

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-323997

(43)Date of publication of application : 08.12.1998

(51)Int.Cl.

B41J 2/175

B41J 2/125

G01F 23/28

(21)Application number : 09-136748

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 27.05.1997

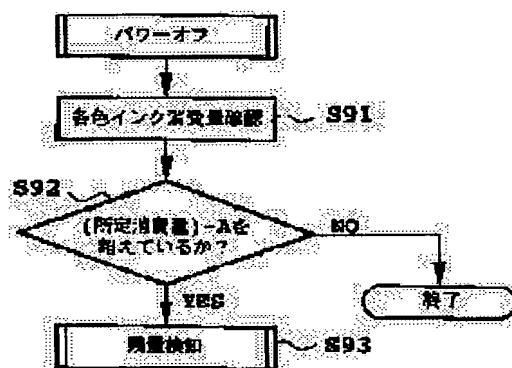
(72)Inventor : MIKAMI FUMIYUKI

(54) INK JET RECORDER AND METHOD FOR DETECTING RESIDUAL INK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent lowering of throughput of an ink jet printer due to an output measuring operation in a structure for detecting an amount of residual ink in an ink tank based on the change of an output of a photo-interrupter at every predetermined consumption amount of the ink.

SOLUTION: An operation of detecting a residual amount of ink is not executed at every time when a predetermined amount of ink is consumed and the operation is executed when a power of an ink jet printer is turned off. In this operation, the consumption amount of the ink at that time is confirmed (step S91) and when the consumption amount of the ink exceeds a value of 'predetermined consumption amount'. A which is an amount before reaching the above predetermined amount (step S92), the operation of detecting the residual amount including measuring of an optical reflection factor is executed (step S93). As a result, it is possible to prevent lowering of throughput and to execute adequate residual amount detection based on the measuring of the optical reflection factor.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-323993

(43)公開日 平成10年(1998)12月8日

(51)Int.Cl.⁶

B 4 1 J 2/175

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数45 O L (全 31 頁)

(21)出願番号 特願平10-11785

(22)出願日 平成10年(1998)1月23日

(31)優先権主張番号 特願平9-35092

(32)優先日 平9(1997)2月19日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(31)優先権主張番号 特願平9-35093

(32)優先日 平9(1997)2月19日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(31)優先権主張番号 特願平9-35094

(32)優先日 平9(1997)2月19日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 平松 壮一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 高木 真二

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 渡部 格生

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 大塚 康徳 (外2名)

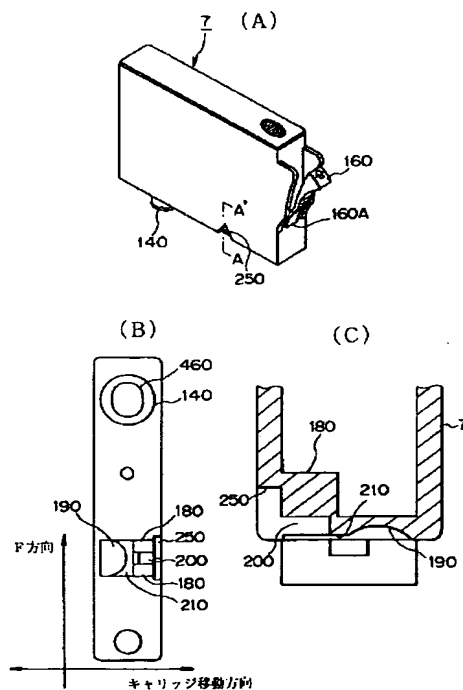
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 検出システム、該検出システムを用いる液体吐出記録装置と液体収納容器、及び、光量変化受光システム

(57)【要約】

【課題】 液体収納容器の有無検知と容器内の液体のレベル検知精度を高め、たとえ、この検知を一つのセンサで行う場合でも、また、その検知のS/N比が悪い場合でも確実に両者を区別できることである。

【解決手段】 光学プリズムの底面中央部に凹状多面体を設けることにより光学プリズム底面部における反射によって受光素子に達する光量を減らし、また、インクタンクの底面に発光素子と受光素子とで構成される光学ユニットからの光を反射する、例えば、球面や放物面などの2次曲面の反射曲面を設けることにより、その光学ユニットの取り付け角度や位置が多少づれても、受光素子には十分な光を受光できるようにすることで、より正確にインクの有無を検出したり、正確なインクタンクの有無検出を行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液体収納容器に光を照射する発光部と前記光の反射光を受光する受光部とを備えた光学手段と、前記液体収納容器の外壁面の一部を構成する面と、該面とは異なるとともに液体との界面が前記光の光路に対して所定の角度を有する複数の反射面とを有し、光透過性部材により形成されるプリズムと、前記光学手段によって受光した前記プリズムに照射した光の反射光に基づいて前記液体収納容器の液体の有無を判定する判定手段とを備える検出システムにおいて、前記液体収納容器に、該容器外壁面からの反射光が前記受光部へ向かうのを拡散する拡散部を前記光学手段の発光部と受光部との間に備えることを特徴とする検出システム。

【請求項 2】 前記プリズムは前記液体収納容器の底面部に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の検出システム。

【請求項 3】 前記拡散部は、前記プリズムの底面部の中央に設けられた凹状多面部であることを特徴とする請求項 1 に記載の検出システム。

【請求項 4】 前記拡散部は、前記プリズムの底面部の中央に設けられた粗度の荒い加工面であることを特徴とする請求項 1 に記載の検出システム。

【請求項 5】 前記プリズムに近接して設けられ、前記光学手段により光を照射されたときに前記液体収納容器内の液体の有無にかかわらず、所定の光量を反射することにより前記液体収納容器の有無を判別させる容器有無検知部をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の検出システム。

【請求項 6】 前記容器有無検知部は前記液体収納容器外壁面に設けられた凹状曲面部によって検出することを特徴とする請求項 5 に記載の検出システム。

【請求項 7】 前記受光部により検知される前記容器有無検知部からの反射光量の大きさが、前記液体収納容器に液体がある場合の前記プリズムからの反射光量と前記液体収納容器に液体がない場合の前記プリズムからの反射光量との間に位置することを特徴とする請求項 5 に記載の検出システム。

【請求項 8】 前記プリズムと前記容器有無検知部との間に前記液体収納容器の外壁面からの反射光が前記受光部へ向かうのを拡散する前記拡散部とは異なる第 2 の拡散部をさらに有することを特徴とする請求項 5 に記載の検出システム。

【請求項 9】 前記検出手段は、前記液体収納容器と前記光学手段との位置がそれぞれ所定の範囲内での反射光の受光量の最大値を検出する最大値検出手段と、前記最大値検出手段によって検出された最大値をそれぞれ所定の閾値と比較する比較手段と、前記比較手段による比較結果に従って、前記液体収納

器内の液体の有無及び液体収納容器の装着の有無を判定する判定手段を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の検出システム。

【請求項 10】 液体を収容可能な液体収納容器を搭載可能な容器搭載部と、

該搭載部近傍に設けられ前記液体収納容器に光を照射する発光部と前記光の反射光を受光する受光部とを備えた光学手段と、

前記光学手段によって受光する前記発光部によって照射された光の反射光に基づいて、前記液体収納容器の液体の有無を検出する検出手段とを備え、液体を吐出して記録を行う液体吐出記録装置において、前記容器搭載部に搭載される液体収納容器は、前記液体収納容器の外壁面の一部を構成する面と該面とは異なるとともに液体との界面が前記光の光路に対して所定の角度を有する複数の反射面とを有し、光透過性部材により形成されるプリズムを備えるとともに、前記光学手段の発光素子と受光素子との間に、容器外壁面からの反射光が前記受光部へ向かうのを拡散する拡散部を備えることを特徴とする液体吐出記録装置。

【請求項 11】 液体を貯留可能な液体収納部と、該液体収納部に収納される液体を外部に供給可能な液体供給口と、

前記液体収納部の外壁面の一部を構成する面と、該面とは異なるとともに液体との界面が前記光の光路に対して所定の角度を有する複数の反射面とを有し、

光透過性部材により形成されるプリズムとを備えた液体収納容器において、

前記プリズムの液体収納容器の外壁面をなす面に設けられ、前記プリズムの複数の反射面とは異なる形状の複数の面により形成されている凹状多面部を有することを特徴とする液体収納容器。

【請求項 12】 前記プリズムは前記液体収納容器の底面部に設けられていることを特徴とする請求項 11 に記載の液体収納容器。

【請求項 13】 前記凹状多面部の凹部の奥行きは、前記プリズムがその一部を構成する外壁面の厚み程度であることを特徴とする請求項 11 に記載の液体収納容器。

【請求項 14】 前記プリズムの側面部が前記プリズムの一部を構成する外壁面と隣接する外壁面と当接するとともに、該隣接する外壁面の隣接部に切り欠き部が設けられていることを特徴とする請求項 11 に記載の液体収納容器。

【請求項 15】 前記プリズムの外壁面の一部を形成する面のうち、前記凹状多面部により分離されたうちの少なくとも一方は凸状の曲面となっていることを特徴とする請求項 11 に記載の液体収納容器。

【請求項 16】 前記拡散部の凹部内部の表面粗度を荒くしたことを特徴とする請求項 11 に記載の液体収納容器。

【請求項 17】 前記プリズムの前記複数の反射面は滑らかな面に、前記プリズムの側面は光が乱反射する程度に荒い面に加工されていることを特徴とする請求項 11 に記載の液体収納容器。

【請求項 18】 前記プリズムと近接して設けられ、前記光学手段により光を照射されたときに液体収納容器内の液体の有無にかかわらず所定の光量を反射する容器有無検知部をさらに有することを特徴とする請求項 11 に記載の液体収納容器。

【請求項 19】 前記容器有無検知部は液体収納容器外壁面に設けられた凹面部であることを特徴とする請求項 18 に記載の液体収納容器。

【請求項 20】 前記プリズムと前記容器有無検出部との間に容器外壁面からの反射光が前記受光部へ向かうのを拡散する拡散部をさらに有することを特徴とする請求項 18 に記載の液体収納容器。

【請求項 21】 液体を貯留可能な液体収納部と、該液体収納部に収納される液体を外部に供給可能な液体供給口と、前記液体収納部の一面に設けられ液体収納部内の液体の有無により光を照射されたときの反射光の光量が異なる液体有無検知部と、前記液体有無検知部に近接して設けられ光を照射されたとき所定の光量を反射する容器有無検知部とを備え、発光部と受光部とが所定間隔で固定された光学手段を備える記録装置に対して着脱可能な液体収納容器において、前記容器は前記光学手段に対して相対的に移動可能であり、前記容器有無検知部による所定の反射光量の大きさが、前記液体有無検知部の液体有りの場合の反射光量と液体なしの場合の反射光量との間に位置することを特徴とする液体収納容器。

【請求項 22】 前記液体有無検出部は前記液体収納容器の液体収納部底面に設けられた光透過性のプリズムであることを特徴とする請求項 21 に記載の液体収納容器。

【請求項 23】 前記容器有無検知部は液体収納容器外壁面に設けられた凹状曲面部であることを特徴とする請求項 21 に記載の液体収納容器。

【請求項 24】 前記凹状曲面部は、前記液体有無検知部の入射光部と反射光部とを結ぶ第 1 の方向の曲率半径が、該第 1 の方向に直交する第 2 の方向の曲率半径より大きいことを特徴とする請求項 23 に記載の液体収納容器。

【請求項 25】 前記容器有無検知部の液体収納容器内壁面は粗度が荒くなるように形成されていることを特徴とする請求項 21 に記載の液体収納容器。

【請求項 26】 前記液体有無検出部と前記容器有無検知部との間に容器外壁面からの反射光が前記受光部へ向かうのを拡散する拡散部をさらに有することを特徴とす

る請求項 21 に記載の液体収納容器。

【請求項 27】 前記容器有無検知部は、液体収納容器外壁面に設けられた凹曲面部であり、前記拡散部は底面外壁に一体的に形成された粗度の荒い加工面であり、その凹曲面部側の端部は、円弧の一部となっていることを特徴とする請求項 26 に記載の液体収納容器。

【請求項 28】 前記液体有無検知部より前記拡散部が前記容器外壁面の外方へ突出しているか、同一平面上にあることを特徴とする請求項 26 に記載の液体収納容器。

【請求項 29】 請求項 24 に記載の液体収納容器を搭載可能な液体吐出記録装置であって、前記液体収納容器を搭載するとともに前記第 2 の方向に走査可能なキャリッジと、前記キャリッジの走査経路に設けられ、前記液体収納容器のプリズム及び容器有無検知部に光を照射し反射光を受光可能な光学手段と、前記光学手段が設けられた位置の近傍において、前記走査手段によって前記液体収納容器を移動させながら前記光学手段を駆動するように制御する制御手段と、前記光学手段によって受光した反射光に基づいて、前記液体収納容器内の液体の有無及び液体収納容器の装着の有無を検知する検出手段とを備え、前記光学手段の発光部と受光部が、前記第 1 の方向に設けられることを特徴とする液体吐出記録装置。

【請求項 30】 前記検出手段は、前記液体収納容器と前記光学手段との位置がそれぞれ所定の範囲内での反射光の受光量の最大値を検出する最大値検出手段と、前記最大値検出手段によって検出された最大値をそれぞれ所定の閾値と比較する比較手段と、前記比較手段による比較結果に従って、前記液体収納容器内の液体の有無及び液体収納容器の装着の有無を判定する判定手段を備えることを特徴とする請求項 29 に記載の液体吐出記録装置。

【請求項 31】 液体を貯留可能な液体収納部と、該液体収納部に収納される液体を外部に供給可能な液体供給口と、前記液体収納部の一面に設けられ液体収納部内の液体の有無により光を照射されたときの反射光の光量が異なる液体有無検知部と、前記液体有無検知部に近接して設けられ光を照射されたとき所定の光量を反射する容器有無検知部とを備える液体収納容器において、前記液体有無検出部と前記容器有無検知部との間に容器外壁面からの反射光が前記受光部へ向かうのを拡散する拡散部を有することを特徴とする液体収納容器。

【請求項 32】 前記液体有無検知部及び前記容器有無検知部は前記液体収納容器の底面部に設けられていることを特徴とする請求項 31 に記載の液体収納容器。

【請求項 33】 前記液体有無検知部より前記拡散部が

前記容器外壁面の外方へ突出しているか、同一平面上にあることを特徴とする請求項 31 に記載の液体収納容器。

【請求項 34】 前記拡散部は、前記容器の底面外壁に一体的に形成された粗度の荒い加工面であることを特徴とする請求項 31 に記載の液体収納容器。

【請求項 35】 前記拡散部は、前記容器の底面外壁に形成された凹状部であることを特徴とする請求項 31 に記載の液体収納容器。

【請求項 36】 複数種類の液体を収容可能な複数の液体収納部を有すると共に、該複数の液体収納部に対応した複数のプリズムを有し、前記複数のプリズム間に各々拡散部を備えることを特徴とする請求項 31 に記載の液体収納容器。

【請求項 37】 少なくとも一側面に液体有無検知部及び該液体有無検知部に隣接する容器有無検知部を有する液体収納容器と、

前記液体収納容器を搭載し、前記液体有無検知部及び容器有無検知部の隣接方向に走査可能なキャリッジと、

前記キャリッジの走査経路に設けられ、前記液体収納容器の液体有無検知部及び容器有無検知部に光を照射し反射光を受光可能な光学手段と、

前記光学手段が設けられた位置の近傍で前記走査手段によって前記液体収納容器を移動させながら前記光学手段を駆動するように制御する制御手段と、

前記光学手段によって受光した反射光に基づいて、前記液体収納容器内の液体の有無及び液体収納容器の装着の有無を検知する検出手段と、を備え液体を吐出して記録を行う液体吐出記録装置において、

前記検出手段は、

前記液体収納容器と前記光学手段との位置がそれぞれ所定の範囲内の反射光の受光量の最大値を検出する最大値検出手段と、

前記最大値検出手段によって検出された最大値をそれぞれ所定の閾値と比較する比較手段と、

前記比較手段による比較結果に従って、前記液体収納容器内の液体の有無及び液体収納容器の装着の有無を判定する判定手段を備えることを特徴とする液体吐出記録装置。

【請求項 38】 前記判定手段は液体収納容器の有無を判定した後、該容器内の液体の有無を判定するものであることを特徴とする請求項 37 に記載の液体吐出記録装置。

【請求項 39】 前記液体有無検知部及び容器有無検知部とは異なる所定の部分の反射光の最小値を検出する最小値検出手段をさらに備え、

前記比較手段は前記最大値検出手段により検出された最大値と、前記最小値検出手段により検出された最小値との差とそれぞれ所定の閾値とを比較することを特徴とする請求項 37 に記載の液体吐出記録装置。

【請求項 40】 前記液体収納容器は、負圧発生部材を収容するとともに液体供給口と大気連通部とを備える負圧発生部材収納室と、該負圧発生部材収納室と連通する連通部を備えると共に実質的な密閉空間を形成する液体収納室とを有し、

前記液体有無検知部により前記液体収納室内の液体の有無を検知した後、前記液体吐出ヘッド部から吐出される液体のドット数をカウントすることで負圧発生部材収納室内に収納された液体を消費する前に液体収納容器の交換を促す表示を行うことを特徴とする請求項 37 に記載の液体吐出記録装置。

【請求項 41】 液体を吐出する液体吐出ヘッド部として、インクを吐出して記録を行うインクジェット記録ヘッドをさらに有することを特徴とする請求項 37 に記載の液体吐出記録装置。

【請求項 42】 前記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出する記録ヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー変換体を備えていることを特徴とする請求項 41 に記載の液体吐出記録装置。

【請求項 43】 容器の外壁面の一部を構成する面と、該面とは異なるとともに前記容器内に収容される収容物との界面が、光の光路に対して所定の角度を有する複数の反射面とを有し、光透過性部材により形成されるプリズムに対し光を照射し、該光の反射光を受光する光量変化受光システムにおいて、前記容器への光の照射手段と受光手段との間に相当する位置に前記容器の外壁面からの反射光が前記受光手段に向かうのを拡散する拡散部を備えることを特徴とする光量変化受光システム。

【請求項 44】 発光部と受光部とが所定間隔で固定された光学手段を備える記録装置に対して着脱可能な液体収納容器において、

前記液体収納容器は前記光学手段に対して相対的に移動可能であり、

前記液体収納容器の外壁面の一部を構成する面と、該面とは異なるとともに液体との界面が、光の光路に対して所定の角度を有する複数の反射面とを有した光透過性部材により形成されるプリズムを備えるとともに、該プリズムの前記液体収納容器の外壁面の一部を構成する面に、前記外壁面からの反射光が前記受光部に向かうのを拡散する拡散部を備え、該拡散部は前記光学手段の発光部と受光部との間に設けられることを特徴とする液体収納容器。

【請求項 45】 前記液体収納容器は、負圧発生部材を収容するとともに液体供給口と大気連通部とを備える負圧発生部材収納室と、該負圧発生部材収納室と連通する連通部を備えると共に実質的な密閉空間を形成する液体収納室とを有し、

前記プリズムを前記液体収納室に備えることを特徴とす

る請求項44に記載の液体収納容器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液体を吐出して記録媒体上に記録を行う液体吐出記録装置及び液体収納容器に関し、特に、液体収納容器内のインクのレベルが所定のレベルに達しているかどうかを検出することのできる検出システム、該検出システムを用いる液体吐出記録装置及び液体収納容器、及び、光量変化受光システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、インクを収容するインクタンクにおけるインク残量検出装置としては、インクタンク内に電極を設け電極間の電気伝導度を測定するものや吐出インク液滴を光学的に検出するものが知られている。一般的に電極を用いた方法はインクタンク自体の構造が複雑化するので、通常は光学的にインク残量を検出する手段が採用されることが多い。

【0003】特に、液体と吐出して記録を行う液体吐出記録装置においては、一般に記録手段（記録ヘッド）と、インクタンク（液体収納容器）と、記録媒体を搬送する搬送手段と、これらを制御するための制御手段とを具備する。ここで、インクタンク内のインク（液体）の残量が所定の量を下回ると、記録ヘッド側へのインク供給が不十分となり、吐出不良が生じる恐れがある。そこで、インク容器内のインク残量、或いはインクの有無を検出するための装置が知られている。

【0004】このような残量検出装置としては、例えば特開平8-112907号公報に開示されているように、吸収体、発泡材などの負圧発生部材を有するタンクのインク残量検知として、透過性のインクタンク壁面の一部を通して検出光を透過し、壁面と負圧発生部材との境界部の光反射率の変化を検知するインクジェット記録装置などが知られている。

【0005】また、特開平7-218321号公報では、インクタンクと同一材料により形成された光透過性部材によって形成されインクとの界面が検出光路に対して所定の角度を有する光学的インク検出部を備えたインクタンクを開示している。

【0006】さらに、記録装置に対してインクタンクが着脱自在な場合、記録動作時に記録装置に正しくインクタンクが装着されているか否か、記録装置が自動的にチェックする必要がある。そこで、特開平9-174877号公報では、インク容器の存在と、インク容器内のインクのレベルとを検知する感知システムを開示している。

【0007】このように、インク容器の有無検知と、インク容器内のインクレベル検知（あるいはインク容器内のインクの有無検知）とを行う感知システムでは、感知システムを搭載する記録装置の構成を簡単にするため

に、検出用のセンサ（発光素子及び受光素子）を共通化することが望ましい。特開平9-29989号公報では、一つのフォトセンサによってインクの有無とインクタンクの有無とを検出することが可能なインクジェット記録装置を開示している。この他、負圧発生部材を収容するとともに液体供給口と大気連通部とを備える負圧発生部材収納室と、その負圧発生部材収納室と連通する連通部を備えるとともに実質的な密閉空間を形成する液体収納室とを有する液体収納容器の液体有無検出装置としては、特開平7-89090号公報などが知られている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】以上説明した検知システムは、低コストでインクタンクの有無、或いはインクタンク内のインクのレベル（またはインクの有無）を検出する方法としては合理的な方法である。

【0009】しかし、上述の感知システムは、光学センサを利用するため、発光素子の劣化または受光素子側の汚れなどを含む光学素子の寿命を考慮したり、反射面の工作精度のばらつき及び周囲環境の光量等の変化等を考慮すると、より確実に検知するためには、以下の条件をより安価な方法で解決することが望ましい。

【0010】第1の条件は、S/N比を向上させることで検出精度を向上させることである。また、第2の条件としては、インクタンクの有無検知とインクタンク内のインクのレベル検知（またはインクの有無検知）を一つのセンサで行う場合には、この2つの区別を確実に行うことである。

【0011】本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、受光素子側に到達するノイズを低減することで、検出精度を高めることのできる、実用的な検出システム、液体吐出記録装置及び液体収納容器を提供することである。

【0012】また本発明の第2の目的は、液体収納容器の有無検知と容器内の液体のレベル検知（または液体の有無検知）を一つのセンサで行う場合に、確実に両者を区別できる液体収納容器を提供することである。

【0013】さらに本発明の第3の目的は、受光素子側に到達するノイズを低減することで、検出精度を高めるとともに、液体収納容器の有無検知と容器内の液体のレベル検知（または液体の有無検知）を一つのセンサで行う場合に、確実に両者を区別できる検出システム及び液体収納容器を提供することである。

【0014】またさらに本発明の第4の目的は、第1の条件を満たさない場合であっても、液体収納容器の有無検知と容器内の液体のレベル検知（または液体の有無検知）を一つのセンサで行う場合に、確実に両者を区別することのできる液体吐出記録装置を提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の第1の目的を達成するために本発明の検出システムは、以下の様な構成からなる。

【0016】即ち、液体収納容器に光を照射する発光部と前記光の反射光を受光する受光部とを備えた光学手段と、前記液体収納容器の外壁面の一部を構成する面と、該面とは異なるとともに液体との界面が前記光の光路に対して所定の角度を有する複数の反射面とを有し、光透過性部材により形成されるプリズムと、前記光学手段によって受光した前記プリズムに照射した光の反射光に基づいて前記液体収納容器の液体の有無を判定する判定手段とを備える検出システムにおいて、前記液体収納容器に、該容器外壁面からの反射光が前記受光部へ向かうのを拡散する拡散部を前記光学手段の発光部と受光部との間に備える。

【0017】なお、前記プリズムは前記液体収納容器の底面部に設けられていることが好ましい。

【0018】また、前記拡散部は、前記プリズムの底面部の中央に設けられた凹状多面部であることや、或は、前記プリズムの底面部の中央に設けられた粗度の荒い加工面であることが好ましい。

【0019】さらに、好ましくは、前記プリズムに近接して設けられ、前記光学手段により光を照射されたときに前記液体収納容器内の液体の有無にかかわらず、所定の光量を反射することにより前記液体収納容器の有無を判別させる容器有無検知部を備えると良い。

【0020】この場合、前記容器有無検知部は前記液体収納容器外壁面に設けられた凹状曲面部によって検出すると良い。また、前記受光部により検知される前記容器有無検知部からの反射光量の大きさが、前記液体収納容器に液体がある場合の前記プリズムからの反射光量と前記液体収納容器に液体がない場合の反射光量との間に位置することが好ましい。さらに、前記プリズムと前記容器有無検知部との間に前記液体収納容器の外壁面からの反射光が前記受光部へ向かうのを拡散する前記拡散部とは異なる第2の拡散部を有すること良い。

【0021】さて、前記検出手段は、前記液体収納容器と前記光学手段との位置がそれぞれ所定の範囲内での反射光の受光量の最大値を検出する最大値検出手段と、前記最大値検出手段によって検出された最大値をそれぞれ所定の閾値と比較する比較手段と、前記比較手段による比較結果に従って、前記液体収納容器内の液体の有無及び液体収納容器の装着の有無を判定する判定手段を備えることが好ましい。

【0022】また上記の第1の目的を達成するために本発明の液体吐出記録装置は、以下の様な構成からなる。

【0023】即ち、液体を収容可能な液体収納容器を搭載可能な容器搭載部と、該搭載部近傍に設けられ前記液体収納容器に光を照射する発光部と前記光の反射光を受光する受光部とを備えた光学手段と、前記光学手段によ

って受光する前記発光部によって照射された光の反射光に基づいて、前記液体収納容器の液体の有無を検出する検出手段とを備え、液体を吐出して記録を行う液体吐出記録装置において、前記容器搭載部に搭載される液体収納容器は、前記液体収納容器の外壁面の一部を構成する面と該面とは異なるとともに液体との界面が前記光の光路に対して所定の角度を有する複数の反射面とを有し光透過性部材により形成されるプリズムを備えるとともに、前記光学手段の発光素子と受光素子との間に、容器外壁面からの反射光が前記受光部へ向かうのを拡散する拡散部を備える。

【0024】さらに上記の第1の目的を達成するために本発明の液体収納容器は、以下の様な構成からなる。

【0025】即ち、液体を貯留可能な液体収納部と、該液体収納部に収納される液体を外部に供給可能な液体供給口と、前記液体収納部の外壁面の一部を構成する面と、該面とは異なるとともに液体との界面が前記光の光路に対して所定の角度を有する複数の反射面とを有し、光透過性部材により形成されるプリズムとを備えた液体収納容器において、前記プリズムの液体収納容器の外壁面をなす面に設けられ、前記プリズムの複数の反射面とは異なる形状の複数の面により形成されている凹状多面部を有する。

【0026】なお、前記プリズムは前記液体収納容器の底面部に設けられていることが好ましい。

【0027】また、前記凹状多面部の凹部の奥行きは、前記プリズムがその一部を構成する外壁面の厚み程度であることが好ましい。

【0028】さらに、前記プリズムの側面部が前記プリズムが一部を構成する外壁面と隣接する外壁面と当接するとともに、該隣接する外壁面の隣接部に切り欠き部が設けられていること、前記プリズムの外壁面の一部を形成する面のうち、前記凹状多面部により分離されたうちの少なくとも一方は凸状の曲面となっていること、前記拡散部の凹部内部の表面粗度が荒いこと、或は、前記プリズムの前記複数の反射面は滑らかな面に、前記プリズムの側面は光が乱反射する程度に荒い面に加工されていることが好ましい。

【0029】さらに、前記プリズムと近接して設けられ、前記光学手段により光を照射されたときに液体収納容器内の液体の有無にかかわらず所定の光量を反射する容器有無検知部を有することが好ましく、その場合、その容器有無検知部は液体収納容器外壁面に設けられた凹面部であることや、前記プリズムと前記容器有無検知部との間に容器外壁面からの反射光が前記受光部へ向かうのを拡散する拡散部さらにを有することが好ましい。さらにまた上記の第1の目的を達成するために本発明の光量変化受光システムは、以下のような構成からなる。即ち、容器の外壁面の一部を構成する面と、該面とは異なるとともに前記容器内に収容される収容物との界面が、

光の光路に対して所定の角度を有する複数の反射面とを有し、光透過性部材により形成されるプリズムに対し光を照射し、該光の反射光を受光する光量変化受光システムにおいて、前記容器への光の照射手段と受光手段との間に相当する位置に前記容器の外壁面からの反射光が前記受光手段に向かうのを拡散する拡散部を備える。さらにまた上記の第1の目的を達成するために本発明の液体収納容器は、以下のような構成からなる。即ち、発光部と受光部とが所定間隔で固定された光学手段を備える記録装置に対して着脱可能な液体収納容器において、前記液体収納容器は前記光学手段に対して相対的に移動可能であり、前記液体収納容器の外壁面の一部を構成する面と、該面とは異なるとともに液体との界面が、光の光路に対して所定の角度を有する複数の反射面とを有した光透過性部材により形成されるプリズムを備えるとともに、該プリズムの前記液体収納容器の外壁面の一部を構成する面に、前記外壁面からの反射光が前記受光部に向かうのを拡散する拡散部を備え、該拡散部は前記光学手段の発光部と受光部との間に設けられる。ここで、その液体収納容器は、負圧発生部材を収容するとともに液体供給口と大気連通部とを備える負圧発生部材収納室と、その負圧発生部材収納室と連通する連通部を備えると共に実質的な密閉空間を形成する液体収納室とを有し、前記プリズムをその液体収納室に備えることが望ましい。

【0030】さて、上記の第2の目的を達成するために本発明の液体収納容器は、以下の様な構成からなる。

【0031】即ち、液体を貯留可能な液体収納部と、該液体収納部に収納される液体を外部に供給可能な液体供給口と、前記液体収納部の一面に設けられ液体収納部内の液体の有無により光を照射されたときの反射光の光量が異なる液体有無検知部と、前記液体有無検知部に近接して設けられ光を照射されたとき所定の光量を反射する容器有無検知部とを備え、発光部と受光部とが所定間隔で固定された光学手段を備える記録装置に対して着脱可能な液体収納容器において、前記容器は前記光学手段に対して相対的に移動可能であり、前記容器有無検知部による所定の反射光量が、前記液体有無検知部の液体有りの場合の反射光量と液体なしの場合の反射光量との間に位置する。

【0032】ここで、前記液体有無検出部は前記液体収納容器の液体収納部底面に設けられた光透過性のプリズムであり、前記容器有無検知部は液体収納容器外壁面に設けられた凹状曲面部であることが好ましい。その場合、その凹状曲面部は、前記液体有無検知部の入射光部と反射光部とを結ぶ第1の方向の曲率半径が、第1の方向に直交する第2の方向の曲率半径より大きいことが望ましい。

【0033】また、前記容器有無検知部の液体収納容器内壁面は粗度が荒くなるように形成されていることが、或は、前記液体有無検出部と前記容器有無検知部との間

に容器外壁面からの反射光が前記受光部へ向かうのを拡散するさらに拡散部を有することが好ましい。その場合、前記容器有無検知部は、液体収納容器外壁面に設けられた凹曲面部であり、前記拡散部は底面外壁に一体的に形成された粗度の荒い加工面であり、その凹曲面部側の端部は、円弧の一部となっていることや、或は、前記液体有無検知部より前記拡散部が前記容器外壁面の外方へ突出しているか、同一平面上にあることが望ましい。

【0034】また、上記の第2の目的を達成するために本発明の液体吐出記録装置は、以下の様な構成からなる。

【0035】即ち、上記構成の液体収納容器を搭載可能な液体吐出記録装置であって、前記液体収納容器を搭載するとともに前記第2の方向に走査可能なキャリッジと、前記キャリッジの走査経路に設けられ、前記液体収納容器のプリズム及び容器有無検知部に光を照射し反射光を受光可能な光学手段と、前記光学手段が設けられた位置の近傍において、前記走査手段によって前記液体収納容器を移動させながら前記光学手段を駆動するように制御する制御手段と、前記光学手段によって受光した反射光に基づいて、前記液体収納容器内の液体の有無及び液体収納容器の装着の有無を検知する検出手段とを備え、前記光学手段の発光部と受光部が、前記第1の方向に設けられる。

【0036】ここで、前記検出手段は、前記液体収納容器と前記光学手段との位置がそれぞれ所定の範囲内での反射光の受光量の最大値を検出する最大値検出手段と、前記最大値検出手段によって検出された最大値をそれぞれ所定の閾値と比較する比較手段と、前記比較手段による比較結果に従って、前記液体収納容器内の液体の有無及び液体収納容器の装着の有無を判定する判定手段を備えることが望ましい。

【0037】さらに、上記の第3の目的を達成するために本発明の液体収納容器は、以下の様な構成からなる。

【0038】即ち、液体を貯留可能な液体収納部と、該液体収納部に収納される液体を外部に供給可能な液体供給口と、前記液体収納部の一面に設けられ液体収納部内の液体の有無により光を照射されたときの反射光の光量が異なる液体有無検知部と、前記液体有無検知部に近接して設けられ光を照射されたとき所定の光量を反射する容器有無検知部とを備える液体収納容器において、前記液体有無検出部と前記容器有無検知部との間に容器外壁面からの反射光が前記受光部へ向かうのを拡散する拡散部を有する。

【0039】ここで、前記液体有無検知部及び前記容器有無検知部は前記液体収納容器の底面部に設けられていることが好ましい。

【0040】また、前記液体有無検知部より前記拡散部が前記容器外壁面の外方へ突出しているか、同一平面上にあることが好ましい。

【0041】さらに、前記拡散部は、前記容器の底面外壁に一体的に形成された粗度の荒い加工面であること、或は、前記容器の底面外壁に形成された凹状部であることが好ましい。

【0042】さらにまた、この液体収納容器が複数種類の液体を収容可能な複数の液体収納部を有すると共に、該複数の液体収納部に対応した複数のプリズムを有し、前記複数のプリズム間に各々拡散部を備えるような構成であっても良い。

【0043】さらに、上記の第4の目的を達成するため10 に本発明の液体吐出記録装置は、以下の様な構成からなる。

【0044】即ち、少なくとも一側面に液体有無検知部及び該液体有無検知部に隣接する容器有無検知部を有する液体収納容器と、前記液体収納容器を搭載し、前記液体有無検知部及び容器有無検知部の隣接方向に走査可能なキャリッジと、前記キャリッジの走査経路に設けられ、前記液体収納容器の液体有無検知部及び容器有無検知部に光を照射し反射光を受光可能な光学手段と、前記光学手段が設けられた位置の近傍で前記走査手段によつて前記液体収納容器を移動させながら前記光学手段を駆動するように制御する制御手段と、前記光学手段によつて受光した反射光に基づいて、前記液体収納容器内の液体の有無及び液体収納容器の装着の有無を検知する検出手段と、を備え液体を吐出して記録を行う液体吐出記録装置において、前記検出手段は、前記液体収納容器と前記光学手段との位置がそれぞれ所定の範囲内での反射光の受光量の最大値を検出する最大値検出手段と、前記最大値検出手段によつて検出された最大値をそれぞれ所定の閾値と比較する比較手段と、前記比較手段による比較結果に従って、前記液体収納容器内の液体の有無及び液体収納容器の装着の有無を判定する判定手段を備える。

【0045】ここで、その判定手段は液体収納容器の有無を判定した後、該容器内の液体の有無を判定することが好ましい。

【0046】さらに、前記液体有無検知部及び容器有無検知部とは異なる所定の部分の反射光の最小値を検出する最小値検出手段を備え、前記比較手段は前記最大値検出手段により検出された最大値と、前記最小値検出手段により検出された最小値との差とそれぞれ所定の閾値とを比較するようにしても良い。

【0047】さて、前記液体収納容器は、負圧発生部材を収容するとともに液体供給口と大気連通部とを備える負圧発生部材収納室と、該負圧発生部材収納室と連通する連通部を備えると共に実質的な密閉空間を形成する液体収納室とを有し、液体吐出記録装置が前記液体有無検知部により前記液体収納室内の液体の有無を検知した後、前記液体吐出ヘッド部から吐出される液体のドット数をカウントすることで負圧発生部材収納室内に収納された液体を消費する前に液体収納容器の交換を促す表示

を行うようにしても良い。

【0048】なお、本発明においてプリズムとは、光透過性部材により形成されており、容器の外壁面の一部を構成する面と、該面とは異なるとともに容器内の収容物（例えば、インクなど）との界面が検出光路に対して所定の角度を有する複数の反射面とを有し、インクタンクとしての容器内の収容物の有無により外壁の一部を構成する面からの反射光量が異なるように構成されたものである。すなわち、複数の反射面は容器の内壁面側に設けられている。なお、複数の反射面のかわりに曲面であっても良い。また、プリズムの底面部とは、容器の外壁面の一部を構成する面のことである。

【0049】また、拡散部とは、容器外壁面からの反射光が受光部へと向かうのを拡散する部分のことである。

【0050】また、凹状多面部とは、前記プリズムの外壁の一部を構成する面（底面部）に設けられる、複数の面及び曲面から構成された凹部のことであり、光学的に利用される場合は、上述の拡散部として機能する。この凹状多面部は容器外壁面から見て凹の形状になっている。

【0051】また、インク有無検知部及びインクタンク有無検知部とは、それぞれインクの有無を検知可能な機能を有する部分、及びインクタンクの有無を検知可能な機能を有する部分という意味で用いている。

【0052】

【発明の実施の形態】以下添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。

【0053】まずはじめに、本発明に従う検知システムを適用したいいくつかの実施形態に共通の液体吐出記録装置について説明する。

【0054】図1は本発明の代表的な実施形態であるインクジェット方式に従って記録を行う記録ヘッドを備えた記録装置の概略構成を示す斜視図である。この実施形態では、図1に示すように記録ヘッド1はこれにインクを供給するインクタンク7とともに連結され一体となってインクカートリッジ20を構成する。なお、この実施形態ではインクカートリッジ20は後述するように記録ヘッド1とインクタンク7とが分離可能な構成となっているが、記録ヘッドとインクタンクとが一体化したインクカートリッジを用いても良い。

【0055】また、インクタンク7の底面にはインク残量検出を行うための光学プリズムとインクタンク有無の検出を行うための凹状の光反射面が設けられている。この構成については後で詳述する。

【0056】さらにまた、この記録ヘッドは、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザ光等）を備え、その熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式を用いることにより記録の高密度化、高精細化を達成

している。

【0057】図1において、記録ヘッド1は図中下向きにインクを吐出する姿勢でキャリッジ2に搭載されており、キャリッジ2をガイド軸3に沿って移動させながらインク液滴を吐出して記録用紙のような記録媒体（不図示）上に画像を形成していく。なお、キャリッジ2の左右移動（往復移動）はキャリッジモータ4の回転によりタイミングベルト5を介して行われる。キャリッジ2には係合爪6が設けられ、インクタンクの係合穴7aと係合して、キャリッジ2にインクタンク7は固定される。さて、記録ヘッド1走査分の記録が終了すると、記録動作を中絶し、プラテン8上に位置する記録媒体をフィードモータ9の駆動により所定量だけ搬送し、次いで再びキャリッジ2をガイド軸3に沿って移動させながら次の1走査分の画像形成を行う。

【0058】装置本体の右側には記録ヘッド1のインク吐出状態を良好に保つための回復動作を行う回復機器10が配設されており、その機器10には記録ヘッド1をキャップするキャップ11、記録ヘッド1のインク吐出面を拭うワイパ12、及び、記録ヘッド1のインク吐出ノズルからインクを吸引するための吸引ポンプ（不図示）などが設けられている。

【0059】また、記録媒体を搬送するためのフィードモータ9の駆動力は本来の記録媒体搬送機構に伝達される他に、自動給紙装置（ASF）13へも伝達される。

【0060】さらに、回復機器10の横側には赤外LED（発光素子）15及びフォトランジスタ（受光素子）16から成るインク残量検出とインクタンク有無検出を行うための光学ユニット14が設けられている。これらの発光素子15と受光素子16とは記録用紙の搬送方向（矢印Fの方向）に沿って並ぶように取り付けられている。光学ユニット14は装置本体のシャーシ17に取り付けられている。インクカートリッジ20がキャリッジ2に搭載され、図1に示された位置より右方向へと移動すると、インクカートリッジ20は光学ユニット14上に位置するようになる。そして、インクタンク7の底面よりインクの状態やインクタンクの有無を光学ユニット14によって検出する（詳細は後述）ことが可能となる。次に、上述した装置の記録制御を実行するための制御構成について説明する。

【0061】図2は記録装置の制御回路の構成を示すブロック図である。制御回路を示す図2において、1700は記録信号を入力するインタフェース、1701はMPU、1702はMPU1701が実行する制御プログラムを格納するROM、1703は各種データ（上記記録信号や記録ヘッド1に供給される記録データ等）を保存しておくDRAMである。1704は記録ヘッド1に対する記録データの供給制御を行うゲートアレイ（G. A.）であり、インタフェース1700、MPU1701、RAM1703間のデータ転送制御も行う。170

5は記録ヘッド1を駆動するヘッドドライバ、1706、1707はそれぞれフィードモータ9、キャリッジモータ4を駆動するためのモータドライバである。

【0062】上記制御構成の動作を説明すると、インタフェース1700に記録信号が入るとゲートアレイ1704とMPU1701との間で記録信号がプリント用の記録データに変換される。そして、モータドライバ1706、1707が駆動されると共に、ヘッドドライバ1705に送られた記録データに従って記録ヘッド1が駆動され、記録が行われる。

【0063】なお、1710は記録動作や記録装置の状態に係る種々のメッセージを表示するLCD1711や記録動作や記録装置の状態を知らせる種々の色のLEDランプ1712を備えた表示部である。

【0064】また、記録ヘッド1と一体となったインクタンク7のインク有無やインクタンク7の有無を検出するインク残量／インクタンク検出部25の動作はMPU1701によって制御される。インク残量／インクタンク検出部25の詳細は後述する。次に、本発明を好適に適用可能なインクタンクの構成の概要について、図3及び図4を用いて説明する。

【0065】図3はインクタンク7と記録ヘッド1を備えたヘッドホルダ200の外観斜視図である。この図で、（A）はインクタンク7がヘッドホルダ200から分離している状態を、（B）はインクタンク7がヘッドホルダ200に取り付けられている状態を示す。また、図4はインクタンク7の内部構造を示す側断面図である。

【0066】まず、本実施の形態にかかる吐出用液体収容容器としてのインクタンク7は、略直方体状をなしており、その上壁7Uには、インクタンク内部と通じる穴である大気連通口120が設けられている。

【0067】また、インクタンク7の下壁7Bには、筒状に突出した形態で吐出用液体供給口としてのインク供給口を有するインク供給筒140が形成されている。そして、物流過程では大気連通口120はフィルム等で、また、インク供給筒140はインク供給口密閉部材としてのキャップにより塞がれて密閉されている。

【0068】160はインクタンク7の外側に弾性変形自在に一体に成形されたレバー部材であり、その中間部に係止用突起が形成されている。

【0069】200は、上述のインクタンク7が装着される記録ヘッド一体型のヘッドホルダであり、本実施の形態では、例えば、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロ（Y）の各色のインクタンク7（7C、7M、7Y）を収容する。ヘッドホルダ200の下部には各色のカラーインクを吐出する記録ヘッド1が一体的に設けられている。ヘッドホルダ200の底部には、後述するインク有無検知部及びインクタンク有無検知部が光学ユニット14とインク残量／インクタンク検出部25と協働

してインクの有無やインクタンクの有無を検知可能なように窓が設けられている。

【0070】記録ヘッド1はその複数の吐出口が下向きに形成されている（以下、この吐出口が形成されているヘッドの面を吐出口形成面と称す）。

【0071】そして、インクタンク7は、図3（A）に示す状態から、ヘッドホルダ200に、インク供給筒140が記録ヘッド1に設けられたインク供給筒受け部

（不図示）に係合し、かつ、記録ヘッド1のインク通路筒がインク供給筒140内に進入するように押し込まれる。すると、レバー部材160の係止用突起160Aがヘッドホルダ200の所定箇所形成された突起（不図示）に係合し、図3（B）に示す正規の装着状態が得られる。なお、インクタンク7が装着された状態のヘッド一体型のヘッドホルダ200は、例えば、図1に示すような記録装置のキャリッジ2にさらに搭載されプリント可能状態となる。このような状態で、インクタンク7の底部とヘッドの吐出口形成面との間には所定の水頭差（H）が形成されることになる。

【0072】次に、インクタンク7の内部構造について、図4を参照して説明する。本実施の形態のインクタンク7は、上部で大気連通口120を介して大気に連通し、一方下部でインク供給口に連通し内部に負圧発生部材としての吸収体320を収容する負圧発生部材収納室340と、液体のインクを収容する実質的に密閉された液体収納室360とに隔壁380でもって仕切られている。そして、負圧発生部材収納室340と液体収納室360とはインクタンク7の底部付近で隔壁380に形成された連通口400を介してのみ連通されている。

【0073】負圧発生部材収納室340を形成するインクタンク7の上壁7Uには、内部に突出する形態で複数個のリブ420が一体に成形され、負圧発生部材収納室340に圧縮状態で収容される吸収体320と当接している。しかし、上壁7Uと吸収体320の上面との間にエアバッファ室440が形成されている。吸収体320は熱圧縮ウレタンフォームで形成されており、後述するように所定の毛管力を発生すべく、圧縮状態で負圧発生部材収納室340内に収容されている。この所定の毛管力を発生するための吸収体320のポアサイズの絶対値は、使用するインクの種類、インクタンク7の寸法、記録ヘッド1の吐出口形成面の位置（水頭差H）等により異なる。

【0074】また、インク供給口140Aを形成しているインク供給筒140内には、ディスク状ないしは円柱状の圧接体460が配置されている。圧接体460は、例えば、ポリプロピレンのフェルトにより形成され、それ自体は外力により容易に変形しないものである。圧接体460は、上述のヘッドホルダ200に装着されていない図3（A）に示す状態において、吸収体320を局所的に圧縮するよう吸収体320に押し込まれた状態に

保持されている。このために、インク供給筒140の端部には、圧接体460の周辺に当接するフランジが形成されている。

【0075】このような構成のインクタンクにおいては、記録ヘッド1により吸収体320のインクが消費されると、液体収納室360からインクが隔壁380の連通口400を通じて負圧発生部材収納室340の吸収体320に供給される。この時、液体収納室360内は減圧されるが、大気連通部120から負圧発生部材収納室を経由した空気が隔壁380の連通口400を通じて液体収納室360に入り、液体収納室360内の減圧は緩和される。従って、記録ヘッド1によりインクが消費されてもその消費量に応じてインクが吸収体320に充填され、吸収体320は一定量のインクを保持し、記録ヘッド1に対する負圧をほぼ一定に保つので、記録ヘッド1へのインク供給が安定する。その後、液体収納室360内のインクを消費すると、吸収体320内のインクが消費されてゆく。

【0076】従って、このようなインクタンクの液体収納室360にインク残量検出機構を設け、液体収納室360内のインクを消費したことをユーザに知らせタンクを交換させることで、インク切れの心配をすることなく記録装置を使用することが可能になる。

【0077】次に、上述のインクタンクに本発明を適用した2つの実施形態について、その構成を詳細に説明する。

【0078】＜第1実施形態＞図5はこの実施形態に従うインクタンク7の構造を示す図である。ここで、図5（a）はインクタンク7の外観斜視図、図5（b）はインクタンク7の底面図、図5（c）は図5（a）のA-A'断面図を示す。なお、図5において、共通実施形態として図3及び図4を参照して説明した構成要素には同じ参照番号を付し、ここでの説明は繰り返さず、以下にこの実施形態の特徴的な構成についてのみ説明する。

【0079】図5（a）に示すように、この実施形態ではインクタンク7の側壁下部に三角形の切り欠き部250が設けられる。また、図5（b）及び図5（c）に示されるように、インクタンク7の底面にはプリズム180と凹曲面反射部190とが設けられている。プリズム180は後述するインク残量検出のため、また、凹曲面反射部190は後述するインクタンク有無検出のために用いられる。

【0080】インクタンク7は、半透明の光透過性材料、例えば、ポリプロピレンなどの材料で形成され、その底面にインクタンク7とは一体的に光学プリズムが形成されている。

【0081】凹曲面反射部190はインクタンク7がキャリッジ2に取り付けられて、往復移動するとき、図5（b）に示すように、そのキャリッジ移動方向とその方向と直角の発光素子15と受光素子16と並ぶ方向

(F方向)の2つの方向に関して曲率をもつようになっており、凹曲面反射部190の領域全体で曲面が形成される。

【0082】プリズム180は一般的な三角プリズムの底面中央の一部に凹状部200が設けられた形をしている。また、インクタンク7の底面のプリズム180と凹曲面反射部190の間の領域210は表面の粗い粗面となっている。従って、以下、この領域210を粗面部という。なお、この実施形態では凹状部200は直方体をして

【0083】また、図5(c)から分かるように、プリズム180の側面部の一部はインクタンク7の側壁面と当接しており、その当接部には切り欠き部250が設けられている。この切り欠き部250があることで、プリズム180及びインクタンク7を射出成形等で成形して製造する際、その成形精度を高めるとともに、凹状多面部200とともにプリズム180の拡散部としての効果をもつ。なお、この点については後で詳細に述べる。

【0084】さて、図5(b)から分かるように、粗面部210は凹曲面反射部190に接する側が円弧状になっている。また、粗面部210のレベルはプリズム180のインクタンク7の外壁の一部を構成する面と同じレベルか、或は、プリズム側が外側に突出するような構成となっており、これにより、インク残量検出の精度(S/N比)の向上を図っている。

【0085】次に、インクタンクのインク有無検知、及び、インクタンク有無検知の処理について、図6～図8を参照して説明する。

【0086】図6はインクタンク7と光学ユニット14との相対位置関係及びその相対位置関係と受光素子16の受光量との関係を示す図である。

【0087】図6(a)はインクタンク7と光学ユニット14を図1に示す矢印Fの向きに見た図であり、図6(b)はインクタンク7を図1に示す矢印Tの向きに見た図である。また、図6(c)はキャリッジ移動方向に関するインクタンク7と光学ユニット14の相対位置関係の変化に従った受光素子16の受光量の変化を表わしている。

【0088】図6(a)及び図6(b)に示されているように、インクタンク7の底部にはインクの有無を検出するために用いる光学プリズム180が設けられている。さらに、光学プリズム180の右側方にはインクタンクの有無を検出するため光透過性部材で形成された凹曲面反射部190が設けられている。その面はインクタンクの内側に窪んでいる。また、光学プリズム180と凹曲面反射部190との間には、光学プリズム180の底面部の発光素子15や受光素子16に対抗する位置や凹曲面反射部190より相対的に粗度が荒く、光を乱反

射させる粗面部210が形成されている。

【0089】従って、以上のような構成によれば、シャーシ17に固定された光学ユニット14に相対する位置にインクタンク7の光学プリズム180が位置した時にはインクの有無が検出され、一方、凹曲面反射部190が位置するとインクタンクの有無が検出される。

【0090】さて、インクタンク7をキャリッジ2に搭載してキャリッジ2を光学ユニット14の近傍をゆっくり移動させると、図6(c)に示すように、受光素子15における受光光量も変化する。ここで、実線がインクタンク7にインクがない場合の変化を、2点鎖線がインクタンク7にインクがある場合の変化を表わしている。

【0091】この変化によれば、インクタンク7にインクが無い場合、受光光量は光学プリズム180が光学ユニット14の真上に位置するところ(図6(c)の領域a)で最大値(A)を示し、凹曲面反射部190が光学ユニット14の真上に位置するところ(図6(c)の領域b)で第二のピーク値(B)を示す。そして、光学プリズム180と凹曲面反射部190との間、即ち、粗面部210が光学ユニット14の真上に位置するところで極小値(C)を示す。また、キャリッジ2の移動によって、光学ユニット14の真上に位置するところが凹曲面反射部190の外側(図6(c)の領域c)にいる場合なら、受光光量はほぼ極小値(C)をとる。

【0092】一方、インクタンク7にインクがある場合、受光光量は光学プリズム180が光学ユニット14の真上に位置するところでもほとんど変化しないが、凹曲面反射部190が光学ユニット14の真上に位置するところではインクがない場合と同様にピーク値(B)を示す。図示はしていないが、インクタンク7がキャリッジ2に搭載されていない場合は、受光光量はほとんど“0”に近く、雑音としてのバックグラウンド光のみとなる。

【0093】なお、インク有無検知は、インクタンク7に収容されるインクの色により差がある場合があるため、なるべく、インクがある場合とない場合との受光光量の差が大きいことが望ましいことは言うまでもない。一方、インクタンクの有無検知は、同一種類のタンクであれば、理論的には受光光量は同じ値を取る。実際、この実施形態のタンクは簡単な構成のため、製造ばらつきが少なく、その値はほとんど変わらない。

【0094】図7はインク残量/インクタンク有無検出部25の詳細な構成を示すブロック図である。

【0095】図7(a)に示すような構成において、MPU1701からの制御信号に基づいて、コントローラ32は、所定のデューティ(DUTY)比(%)のパルス信号をLED駆動回路30に出力して、そのデューティ比に従って光学ユニット14を構成する発光素子15を駆動して赤外光をインクタンク7の底部に照射する。

【0096】その赤外光は、インクタンク7の底部の光

学プリズム18で反射され、光学ユニット14を構成する受光素子16に戻ってくる。フォトトランジスタである受光素子16は受光した光を電気信号に変換し、その電気信号をローパスフィルタ(LPF)31に出力する。ローパスフィルタ(LPF)31は、受光素子16から入力した電気信号の内、高周波雑音をカットして周波数の低い信号のみをコントローラ32に送る。コントローラ32はローパスフィルタ(LPF)31の信号をA/D変換してデジタル信号に変換する。そして、変換された値はMPU1701に転送される。

【0097】なお、図7(b)に示しているように、発光素子15は赤外光28を発光するLEDであり、受光素子16は赤外光29を受光して、その受光強度に応じて電気信号を出力するフォトトランジスタである。これらのLEDとフォトトランジスタとは、図1に示すように、記録用紙の搬送方向に沿って並ぶように配置される。

【0098】次に、以上の構成の装置におけるインク残量とインクタンク有無検出のための制御を図8に示すフローチャートを参照して説明する。

【0099】まず、ステップS1では、MPU1701はモータドライバ1701を介してキャリッジモータ4を駆動し、キャリッジ2を図6(a)に示す矢印CR方向に移動させ、インクタンク7のプリズム180の右端が光学ユニット14の真上にくるようにする。

【0100】さらにステップS2では、図6(b)に示す領域aの範囲で所定速度でキャリッジ2を図6(a)に示す矢印CR方向に光学ユニット14の真上を移動させながら、所定タイミング間隔にてLED駆動回路30を介してある所定のデューティ比で光学ユニット14を駆動して、発光素子15から照射された赤外光の反射光をローパスフィルタ(LPF)31の出力として順次測定し、その値をA/D変換したデジタル値を入力する。このようにキャリッジ2を移動させることで、キャリッジ2にインクタンク7が搭載されていれば、その底部のプリズム180からの反射光を受光素子16は受光できるはずである。そして、その入力したデジタル値から、その最大値を求め、その値を“A”としてDRAM1703に記憶しておく。

【0101】次に、ステップS3では、インクタンク7の凹曲面反射部190の右端が光学ユニット14の真上にくるようにキャリッジ2を移動させる。

【0102】そして、ステップS4では、図6(b)に示す領域bの範囲で所定速度でキャリッジ2を図6

(a)に示す矢印CR方向に光学ユニット14の真上を移動させながら、ステップS2と同様に、発光素子15から赤外光を照射させ、そのときの反射光をローパスフィルタ(LPF)31の出力として順次測定し、その値をA/D変換したデジタル値を入力する。このようにキャリッジ2を移動させることで、キャリッジ2にインク

タンク7が搭載されていれば、その底部の凹曲面反射部190からの反射光を受光素子16は受光できるはずである。そして、その入力したデジタル値から、その最大値を求め、その値を“B”としてDRAM1703に記憶しておく。

【0103】さらに、ステップS5では、キャリッジ2を移動させ、粗面部210の右端が光学ユニット14の真上にくるようにする。

【0104】そして、ステップS6では、図6(b)に示す領域bと領域aとの間の範囲で所定速度でキャリッジ2を図6(a)に示す矢印CR方向に光学ユニット14の真上を移動させながら、ステップS2と同様に発光素子15から照射された赤外光の反射光をローパスフィルタ(LPF)31の出力として順次測定し、その値をA/D変換したデジタル値を入力する。このようにキャリッジ2を移動させることで、キャリッジ2にインクタンク7が搭載されていれば、その底部の粗面部210からの反射光を受光素子16は受光できるはずである。このとき、キャリッジ2にインクタンク7が搭載されていれば、粗面部210は光学ユニット14の真上にくるが、粗面部210では発光素子15から照射される赤外光を乱反射するので、受光素子16が受光する光量は著しく減少する。

【0105】そして、その入力したデジタル値から、その最小値を求め、その値を“C”としてDRAM1703に記憶しておく。

【0106】次に処理はステップS7において、ステップS4及びS6において記憶した値“B”と“C”との差(B-C)と所定の閾値“α”と比較する。ここで、 $B - C < \alpha$ であれば、処理はステップS9に進み、インクタンク7がキャリッジ2には搭載されていないと判断し処理を終了する。なお、このときは、例えば、装置の設けられているLEDランプ(不図示)を点灯させたりして、インクタンク7(インクカートリッジ20)が装着されていないことをユーザに通知するなどを処理を行なっても良い。これに対して、 $B - C \geq \alpha$ であれば、インクタンク7(インクカートリッジ20)が装着されていると判断し、処理はステップS8に進む。

【0107】ステップS8では、ステップS2及びS6において記憶した値“A”と“C”との差(A-C)ともう1つの所定の閾値“β”と比較する。ここで、 $(A - C) > \beta$ であれば、処理はステップS10に進み、インクタンク7にインク無いと判断し処理を終了する。なお、このときは、例えば、装置の設けられているLEDランプ(不図示)を点灯(インクタンク7未装着時とは別の色で)させたりして、インクタンク7にインクがないことをユーザに通知するなどを処理を行なっても良い。これに対して、 $(A - C) \leq \beta$ であれば、処理はステップS11に進み、インクタンク7にはインクがあると判断して処理を終了する。

【0108】以上のような処理により、たとえば、インクタンク7にインクがない場合、図6(c)に示すように、受光素子の光量は、光学プリズム180が真上にきたときには最大値を、その後、粗面部210が真上にきたときには極小値を、さらに、凹曲面反射部190が真上にきたときには極大値をとる。一方、インクタンク7にインクがあるときには、凹曲面反射部190が真上にきたときには最大値をとる。

【0109】なお、以上の処理でキャリッジ2の移動を最小限とするために、インクタンクの有無検出のために凹曲面反射部190に光を照射し、次に、キャリッジ2を移動して粗面部210に光を照射し、最後にさらにキャリッジ2を移動して光学プリズム180に光を照射し、それぞれの場所からの反射光を受光するようにしても良い。

【0110】次に、この実施形態の最大の特徴である凹状多面部について、図9を参照して説明する。

【0111】図9はインクタンク7の底面に設けられた光学プリズム180の構造を示す図である。図9において、(A)はこの実施形態に従う光学プリズム180の構造を、(B)は従来の光学プリズム180'の構造を示す。

【0112】従来のインクタンクがキャリッジ2に搭載された場合では、図9(B)に示すように、発光素子15からの光の一部が光学プリズム180'の底面180Cで反射される。従って、底面180Cでの反射光107が増えてしまうと、その反射光のうち受光素子16に戻る成分も増加し、インクタンク7にインクがある場合には本来的には受光素子104への受光光量が減るべきであるにも係らず、受光素子16における受光光量が多くなり、正確にインクの有無を検出することができなくなるとい問題が生じてしまう。

【0113】なお、図9(B)において、106は発光素子15からの光で底面180Cに垂直に入射する光である。

【0114】これに対して、図9(A)に示す構造では、光学プリズム180の中央部に凹状多面部190が設けることにより、図9(B)に示すように受光素子16に達していた底面180Cにおける反射光の光路の代わりに別の光路27が形成されるので、反射光が拡散され、これによってインク有無検知に関係のない光が受光素子16に入射することがより少なくなり、受光素子16に達する反射光の寄与をかなり減少させることができる。また、凹状多面部190は境界面180A及び180Bが成形時に変形することを防ぐ役割を果たすので、境界面180A及び180Bがより確実に光を反射する光学的プリズム面を構成することに貢献する。

【0115】このときの夫々のインクタンクをキャリッジ2に搭載して光学ユニット14の近傍を通過させた時の受光素子16における受光量を図28に示す。図28

において、実線は図9(A)に示す構造のインクタンクに、また、点線は図9(B)に示す構造のインクタンクに、夫々インクがある場合の状態を示している。このように、凹状多面部を設けることで、インクタンクにインクがある場合の受光素子16における受光量を減らすことができるので、上述した処理におけるインク有無検知の閾値を小さくすることができる。

【0116】最後に、タンク有無検知部としての役割を担う凹曲面反射部190について説明する。

【0117】図10A、図10B、図10C、及び、図11はインクタンク7の底部の反射面の様子を示す図である。これらの図のうち、図10Cはインクタンク7の底部に設けられた従来のタンク有無検知部の構造を示している。図10A、図10B及び図11に示すように、この実施形態における凹曲面反射部190の曲面は2次曲面(球面)であり、一方、図10Cに示すように、従来のタンク有無検知部は平面の光反射面103となっている。

【0118】また、図10A、図10B、図10C、及び、図11において、18は凹曲面反射部190の曲率中心、19はインクである。

【0119】ここでは、まず、図10Cを参照して従来のインクタンク検出の問題点について検討する。

【0120】例えば、図10Cに示すように、発光素子15と受光素子16とで構成される光学センサの光反射面103に関する取り付け角が、インクタンク7の底面に垂直な線に対して傾いてしまうと、その反射光は受光素子16に向かわなくなり、受光素子16における受光量は大きく減ってしまう。

【0121】従って、インクタンクが記録装置に正しく取り付けられて印刷機能上、何の問題も無い場合でも、安全機構が動作し、記録装置の記録動作を停止させてしまったり、インクタンクが記録装置に正しく取り付けられておらず印刷機能上に問題がある場合でも、インクが供給されないまま、記録動作が続けられ、記録ヘッドに損傷を与えてしまう可能性もある。

【0122】このような要因による検出精度の低下を防止するには、センサ出力信号にマージンを持たせるように反射光量を大きくすることが最も簡単な対策である。しかし、光学センサ(特に、発光素子)を高出力にすると記録装置本体のコストが上昇したり、光学センササイズが大型化したり、装置の消費電力が大きくなる等の問題がある。

【0123】或は、インクタンク底面の光反射面に反射率の高い素材を貼りつけるか、或は、蒸着メッキ等によってコーティングを施すことにより反射光量を増すことも1つの対策である。しかし、インクタンクは通常消耗品として扱われているため、このような対策を講じると記録装置のランニングコストが大幅に上昇してしまうという欠点がある。

【0124】従って、この実施形態では以上のような従来の問題に鑑み、(1)発光素子と受光素子とで構成される光学センサとインクタンク底面の反射面の取り付け角度誤差による出力信号の低下やばらつきを少なくし、

(2)発光素子と受光素子とで構成される光学センサと反射面の取り付け位置誤差による出力信号の低下やばらつきを少なくするようにしている。

【0125】図10Aは光学ユニット14が正しく装置に取り付けられている(正規位置に取り付けられている)場合を示している。この場合、光学ユニット14の発光素子15の発光部と受光素子16の受光部とはほぼ曲率中心18の位置になるように取り付けられ、発光素子から照射される赤外線ビーム光の中心軸が曲率中心18を通りインクタンク7の底面に垂直な線に対し平行となる。

【0126】また、図10Bは曲率中心18を通りインクタンク7の底面に垂直な線に対して、角度 θ だけ傾いて光学ユニット14が取り付けられている場合(即ち、取り付け角度誤差が θ)を示している。さらに、図11は、光学ユニット14の発光素子15の発光部と受光素子16の受光部が、曲率中心18から少し離れた位置に取り付けられた場合を示している。

【0127】図10Aに示すように、光学ユニット14の取り付けに関し、位置、角度ずれの無い場合には、発光素子15からの光は、凹曲面反射部190で反射され曲率中心18に向かうので、受光素子16の受光面に入射される。従って、受光素子16のフォトランジスタはその光を電気信号に変換し、インクタンク検出を示す出力信号が生成される。

【0128】さて、図10Cに示したように、従来の反射面は平面となっており、光学ユニットの取り付け角度が傾くとその反射光の一部しか受光素子には戻らない。しかし、この実施形態では、反射面が2次曲面(球面)をしているので、たとえ取り付け角度が傾いても曲率中心18の付近にある発光素子からの光は凹曲面反射部190で反射され、全て曲率中心18に戻ってくる。

【0129】従って、その反射光は曲率中心18に集光するので、図10Bに示すように、たとえ光学ユニットの取り付け角度にずれがあっても、受光素子16では、図10Cに示した従来例と比較して、かなり多くの光量を受光することになる。実験によれば、反射平面を用いた場合と比較して、受光素子16からの出力が2倍近くなることが分かった。従って、インクタンク検出を示す信号出力を大きくすることができる。

【0130】以上のように、光学ユニット14が球面の凹曲面反射部190の曲率中心18付近にあると、その取り付け角度がずれても、効率的に光学ユニット14からの光の反射光を集光することができる。しかし、その位置は反射光の光束が最も狭く光学ユニットの取り付け位置ずれがあると、集光効率が著しく低下するので、こ

の実施形態では、図11に示すように曲率中心18のやや後方、光束が広がった場所に光学ユニット14を設けるようにしている。

【0131】これによって、光学ユニットの取り付け位置ずれが発生しても、受光素子16でインクタンク検出を行なうのに十分な光量を得ることができる。

【0132】なお、光学ユニット14を設ける位置を、図11に示す位置の他に、曲率中心のやや前方、即ち、曲率中心と凹曲面反射部190との間にしても良い。このようにすると、図11に示した場合よりも曲率は小さくなる。

【0133】さて、発光素子15からの出力光は指向性が高められビーム光となっているといっても、一般的に ± 10 度前後はビーム角をもっている。一方、光学ユニット14は装置の組み立て工程において一応図10Aに示すような正しい取り付け角度で取り付けられるので、その取り付け誤差がそれほど大きい訳ではない。さらに、ビーム光に 10 度前後のビーム角があることを考慮すると、取り付け角度に多少の誤差があっても、発光素子15からの光の内、かなりの部分が平行光線として凹曲面反射部190に入射される。

【0134】従って、凹曲面反射部190を放物面とし、さらに、光学ユニット14をその焦点付近に取り付けるようにしても良い。このようにすることにより、発光素子15からの光の内、かなりの部分が平行光線として凹曲面反射部190に入射され、その反射光はその焦点、即ち、受光素子16のある位置に戻ってくるので、球面の場合と同様に、反射平面を用いた場合と比較して、受光素子16からの出力を大きくし、インクタンク検出を示す信号出力を大きくすることができる。なお、この場合にも光学ユニットの取り付け位置ずれを考慮して、光束の広がる焦点より少し離れた位置に光学ユニットを取り付けると良い。

【0135】従って以上説明した実施形態に従えば、光学プリズムの底面中央部に凹状多面体を設けることにより、光学プリズム底面部分における反射によって受光素子に達する光量を減らすことができ、受光素子における受光量は、光学プリズムのインク境界面で反射してインクの有無を表現する光の寄与がほとんどとなり、より正確にインクの有無を検出することができる。さらに、このような光学プリズムの底面部分は射出形成により製造できるので、非常に安価に実現できるという利点がある。

【0136】また、インクタンクの底面に発光素子と受光素子とで構成される光学ユニットからの光を反射する、例えば、球面や放物面などの2次曲面の反射曲面を設け、その光学ユニットをその曲率中心や焦点より少し離れた位置に取り付けるので、その光学ユニットの取り付け角度や位置が多少ずれても、受光素子には十分な光を受光できるので、正確なインクタンクの有無検出を行なうことができる。

【0137】<第2実施形態>図12はこの実施形態に従うインクタンク7の構造を示す図である。ここで、図12(a)はインクタンク7の外観斜視図、図12(b)はインクタンク7の底面図、図12(c)は図12(b)のA-A'断面図を示す。なお、図12において、共通実施形態として図3及び図4を参照して説明した構成要素や第1実施形態において図5を参照して説明した構成要素には同じ参照番号を付し、ここでの説明は繰り返さず、以下にこの実施形態の特徴的な構成についてのみ説明する。

【0138】この実施形態におけるインクタンク7は、図5に示した第1実施形態に従うインクタンク7の約2倍の容量を有しており、ブラックインク等、使用量の多い液体を収容するための容器である。

【0139】この実施形態のインクタンクは、共通実施形態で説明した記録装置に搭載して使用可能なように、図5に示す第1実施形態に従うインクタンクと同じ構造と配置のプリズム180、凹状多面部200、凹曲面反射部190、及び、粗面部210を備えている。しかし、図12(b)から分かるように、これらの構成要素はインクタンクに2つ設けられたインク供給口140A、140Bのうち、140A側に偏位して設けられている。

【0140】この実施形態に従うインクタンクは、第1実施形態に従うインクタンクと比較して、タンクの幅が異なっており、プリズム180の側壁180D及び180Eはいずれもインクタンクの外壁面とは当接しておらず、そのため、インクタンクの外壁面には切り欠き部が設けられていない。

【0141】次に、この実施形態におけるインクタンク有無検知部の役割の一部を担う凹曲面反射部190について、図13を参照して説明する。

【0142】この実施形態の凹曲面反射部190は、図5(c)及び図12(c)の断面図に示される方向と、その方向と直交する方向の2つの方向にそれぞれ異なる曲率半径の曲面R1、R2が設けられている。従って、このインクタンク7がキャリッジ2に装着された場合、R1は図13(a)に示すようにキャリッジの走査方向(移動方向)と一致し、一方、R2は図13

(b)に示すように発光素子15と受光素子16の配列方向と一致する。なお、図13(a)において、凹状多面部200は省略されている。

【0143】図13(c)は凹曲面反射部190のみの外観を示す立体斜視図である。図13(c)から分かるように、凹曲面反射部190は2つの方向に異なる曲面R1、R2をもっている。

【0144】ここで、一般に、曲面の曲率半径を小さく、すなわちその逆数で示される曲率をおおきくする(きつい曲面にする)と、光を集光する効果は高まるものの、集光される部分とそれ以外の部分との光量の差が

大きくなる。一方、曲率半径が大きい(すなわち、曲率が小さく、緩やかな曲面にする)と集光部とそれ以外の部分との光量の差を少なくすることができる。

【0145】したがって、光学ユニット14の発光素子15及び受光素子16の配置と凹曲面反射部190の曲率半径の対応関係を考えると、図13(a)に示すように、発光素子15と受光素子16とが重なって見える断面の曲面では、発光素子15と受光素子16との距離を考える必要がないので曲面をきつくし、図13(b)に示すように、発光素子15と受光素子16の配置方向に平行な断面で示される曲面では、発光素子15と受光素子16との間の距離を考慮し、曲面を緩やかにすることが望ましい。従って、この実施形態では、R1の曲率半径をR2の曲率半径より小さくしている。

【0146】また、キャリッジ2の移動方向と凹曲面反射部190の曲率半径の対応関係を考えると、この実施形態では、キャリッジ2を移動して、所定の幅を有する範囲内での受光光量の最大値を検知しているので、図13(a)に示すように、キャリッジ移動方向に平行な断面で示される曲面として、発光素子15と受光素子16との距離を考慮した集光能力に優れる理想の曲率半径を有する面を採用すると、キャリッジ2を移動させることで集光能力に優れた集光部を確実に検知できる。

【0147】一方、キャリッジの走査方向に対して直交する方向については、キャリッジ2による位置の調整ができないので、理想の曲率半径を有する面に対して曲面を緩やかに、すなわち、曲率半径の大きな面を採用することが望ましい。

【0148】ここで、キャリッジ移動方向については、キャリッジの大型化による記録装置の大型化を防ぐために、インクタンクのキャリッジ移動方向の幅をなるべく薄くすることが望ましい。この点を考慮し、本発明の第1及び第2実施形態では、キャリッジの移動方向に対してプリズムの側面部を直交するように配置し、さらに、プリズムに隣接するように凹曲面反射部を設けている。そして、このようなインクタンクの限られた底面を有効に利用してインクの有無及びインクタンクの有無を1つのセンサで検知できるように、本発明に従う記録装置では、光学ユニット14の発光素子15と受光素子16の配置方向と、キャリッジ2の移動方向とが略直交になるように、発光素子15と受光素子16を配置している。

【0149】<その他の変形例>以上、本発明の要部の実施形態について説明を行ったが、以下にこれらの実施形態に好ましく適用できるその他の変形例について説明する。

【0150】なお、以下の説明においては、特に断りのない限りは、上述の各実施形態において適用可能であるとともに、各変形例、適用例を自由に組み合わせることができるものである。

【0151】[プリズムの拡散部(例えば凹状多面部)]

について] まず、本発明の最大の特徴である、プリズムの拡散部（例えば凹状多面部）の変形例及び補足説明を図14～図17を参照して行なう。

【0152】以上説明した各実施形態においては、プリズムの底面部中央にインクタンク外壁面からの反射光が光学ユニット14の受光素子16に向かうのを拡散する拡散部としての凹状多面部を有している。ここでは、そのプリズムの凹状多面部の凹部の奥行き及び幅について図14及び図15を用いて説明する。図14及び図15はそれぞれインクタンクの底部に設けられたプリズム180の凹状多面部200を説明するための断面図である。

【0153】図14及び図15において、 h_1 、 h_2 は凹状多面部の奥行き、 t_1 、 t_2 は凹状多面部の幅である。

【0154】この凹状多面部はプリズム180を射出成形等で成形する際、プリズムの反射面180A及び180Bが成形時に変形することを防ぐ役割を果たす。実際に凹状多面部200を大きくし、インクタンク7の壁面の厚さと、凹状多面部200の凹面からプリズム180の反射面との間の厚さを均一にすると、反射面180A及び180Bが精度良く成形できるので、これらの反射面がより確実に光を反射する光学的プリズム面を構成することに貢献する。この場合、プリズム180の反射面180A及び180Bの精度をそれぞれ高めるためには、三角プリズムの場合、反射面180A及び180Bがその三角形の頂点を通る中心軸に関して対称となっていることが望ましい。その一方で、凹状多面部200を大きくしすぎると、結果として光学ユニット14の発光素子15からの光の経路の幅が狭くなるため、受光素子16へ十分な光量が送れなくなる恐れがある。

【0155】さて、発光素子15からの光が理想的な平行光の場合、凹状多面部200の奥行き h_1 は、インクタンク7を構成する壁面の厚さと同程度であると、プリズムの反射面180A及び180Bのインクタンク内壁面との境界部領域を有効に利用しつつ、反射面の精度を高く成形することができる。また、凹状多面部200の幅 t_1 は、平行光の光束の最も凹部に近い側の光の経路により決定することができる。実際には、発光素子15からの光は図15に示すように拡散光となっているので、平行光の場合に比べて、凹状多面部200の奥行き、幅とも狭く、すなわち、 $h_1 > h_2$ 、 $t_1 > t_2$ とならざるを得ない。しかし、凹状多面部の奥行きとしては、実用上、インクタンク7を構成する壁面の厚さと同程度であると、反射面180A及び180Bの境界部を有効に利用しつつ、その反射面の精度を高く成形することができる。

【0156】なお、上述したように成形精度の観点からはインクタンク壁面の厚さと凹状多面部200の凹面からプリズム180の反射面との間の厚さとを均一にする

ことが望ましいので、図14に示すように、プリズムの高さ(H_1)はインクタンク壁(底)面の厚さ(H_2)に対し、使用する材料やセンサの形状にも依存するが、発光素子15と受光素子16との距離が短ければ小さくすることもできるが、実用上は1.5～4倍程度が望ましい。本発明の第1及び第2の実施形態では、 H_1 は H_2 の2.5倍程度になっている。

【0157】また、以上説明した各実施形態では、拡散部としての凹状多面部を有する構成を開示しているが、拡散部はインクタンク外壁面からの反射光が光学ユニット14の受光素子16に向かうのを拡散する機能を有していれば他の形状でもよいので、様々な変形例が考えられる。

【0158】図16はインクタンク7の底部に設けられた光学プリズムの拡散部の第1、第2変形例を示す図である。図16(a)は記録用紙の搬送方向に沿ったインクタンク7の断面図であり、図16(b)はインクタンク7を図1に示す矢印Tの方向に眺めたインクタンク7の底面図であり、図16(c)はインクタンク7の底部に設けられた光学プリズムの拡散部の第2変形例を示す図である。

【0159】インクタンク7は、半透明の光透過性材料、例えば、ポリプロピレンなどの材料で形成され、その底面にインクタンク7とは一体的に光学プリズムが形成されている。

【0160】図16(a)において、180Aと180Bは図14及び図15と同様にインクとの境界面となる反射面、26は発光素子15から底面180Cに垂直に入射し、境界面180A、180Bで反射され、受光素子16において受光される光の光路である。さて、この実施形態では、図16(b)に示すように、底面180Cの一部(斜線で示される領域180F)は滑らかではなく、光学プリズムの底面部の他の領域に比べ粗度の荒い面となるように加工が施されている。

【0161】また、図16(b)において、23と24とは光路26が底面180Cを横切る領域を夫々示している。

【0162】以上の構成から分かるように、発光素子15から底面180Cに達する光の内、散乱光は荒い表面をもった領域180Fにおいて乱反射するので、その反射光が領域180Fから受光素子16に達する光の光量は著しく減少する。言い換えると、受光素子16において受光する光は光路26を通る光の寄与がほとんどを占めるようになる。

【0163】また、図16(c)によれば、光学プリズムの底面180Cとその周囲のインクタンク底面の領域における反射光の寄与を考慮して、光路26となる領域23と24以外の領域180Gの表面粗度を荒くしている。

【0164】以上、第1及び第2変形例によって、イン

ク境界面である反射面 180A と 180B で反射する光以外のインクの有無の検出には不必要な光を遮断することができる。

【0165】図 17 はインクタンク 7 の底部に設けられた光学プリズムの拡散部の第 3 変形例を示す図である。

【0166】図 17 によれば、図 9 (A) で示した構成に加えて、光学プリズム 180 の底面中央の凹状多面部 200 の凹部を粗度の荒い面 200' になるように加工を施すことで、受光素子 16 に達する反射光の寄与をさらに減少させることができる。

【0167】[プリズムについて] 次に、インク有無検知部としての役割を果たすプリズムの適用例について図 18 ~ 図 21 を用いて説明する。

【0168】以上説明した各実施形態やその変形例においては、インク有無検出部としてのプリズムとして、三角プリズムを用いているが、本発明におけるプリズムとは、光透過性部材により形成されており、インクタンクの外壁面の一部を構成する面と、その面とは異なるとともにインクとの界面が発光素子 15 から入射する光路に対して所定の角度を有する複数の反射面とを有し、インクタンク内のインクの有無により、外壁の一部を構成する面に光を入射したときに、反射面を経由して外壁の一部を構成する面からでてくる光の光量が異なるように構成されたものである。このとき、複数の反射面はインクタンクの内壁面側に設けられている。従って、プリズムは三角プリズムに限らず、例えば、図 18 に示すような円筒プリズムであってもよい。

【0169】図 18 によれば、光学プリズムを円筒プリズム 22 とし、そのプリズムの中央部に凹部 22 を設け、さらに、その表面を光学プリズムの底面部の他の領域に比べ粗度の荒い面 22' になるように加工を施す。このようにすることで、受光素子 16 に達する反射光の寄与をさらに減少させることができる。また、このような円筒形のプリズムを用いることで、発光素子 15 からの光が拡散光の場合、その光を集光することができる。

【0170】また、プリズムについては、図 19 に示すように、プリズムの側面の粗度を光学プリズムの反射面に比べ荒くしてもよい。

【0171】図 19 は光学ユニットの発光素子 15 からの光がインクタンク底面の光学プリズムで反射され光学ユニットの受光素子 16 に戻る様子を示す図である。なお、図 19 に示す構成要素に付された参照番号は以前に説明したのと同じであるので、その説明は省略する。また、図 19 においては前述した拡散部についても省略している。ここでは、プリズム側壁 190D と 190E の粗度が光学プリズムの反射面に比べ荒くなっている。

【0172】このように側面の粗度を荒くすることで、反射面とは関係のない面からの反射光が受光素子 16 に到達するのを防ぐことができる。一方、側面が鏡面の場合には、インクが反射面上にはなく側面にのみ付着して

いると、インクが完全になくなった場合と比べて受光素子 16 の受光光量は大きくなる。従って、本発明の第 1 及び第 2 実施形態での処理に従ってインクの有無を検知する際には、その受光光量は閾値より確実に大きな値となるので、インク無しの判定には支障がない。従って、プリズム側面を鏡面とするか、或は、その表面の粗度を荒くするかは、使用する記録装置における検知処理などによって適宜選択すればよい。

【0173】また、以上説明した本発明の各実施形態や変形例においては、プリズム 180 の各面の内、インクタンクの外壁の一部を構成する底面 180C はすべて平面として説明したが、光の入射側、あるいは反射光が出て行く側のいずれか一方、或は、両方を凸面形状にして、光を集光させてもよい。このような変形例を図 20 及び図 21 に示す。

【0174】図 20 及び図 21 は夫々、第 1 実施形態に従う光学プリズムの第 1、第 2 変形例を示す図である。図 20 と図 21 において、(a) はプリズムの要部断面図、(b) はプリズム近傍のインクタンク 7 の底面図である。また、図 21 に示す変形例の光学プリズムには、凹状多面部 200 が設けられていない構成となっている。

【0175】また、図 20 及び図 21 において、既に説明した構成要素には同じ参照番号を付し、その説明は省略し、ここでは、これらの変形例に特徴的な部分についてのみ説明する。これらの図において、7I はインクタンク 7 の内壁面、7O はインクタンク 7 の外壁面、180C' は凸面形状の底面 (凸面)、200'' は反射光拡散部 (交差部) である。なお、図 21 に示す構造では、凹状多面部 200 が設けられていないが左右二つの凸面の交差部 200'' が拡散部となっているこのように発光素子 15 からの光の入射面、及び、反射光が出て行く面を凸状とすることで、たとえ発光素子 15 からの光が拡散光であったとしても、インク有無検知に関与する光量を増大させることができる。凸面 180C' の曲率半径は、使用する発光素子 15 の出力光のビーム角、発光素子 15 とインクタンク 7 との距離などによって適宜最適な値を選択すればよい。

【0176】図 20 及び図 21 に示す変形例の更なる変形例としては、受光素子 15 と対向する側を平面とすることで、インクタンク 7 と受光素子 16 との相対的な位置精度が悪い場合でも反射光を検知できるようにすることができる。

【0177】なお、本発明に従うプリズムは、インクタンクへの設置方向に関らず、適用可能であることは言うまでもない。

[インクタンク有無検知部の構造について] 前述した実施形態において、インクタンクの有無はインクタンク 7 に設けられた凹曲面反射部 190 を用いて検出したが、インクタンク有無検知は、インクタンク内のインクの有

行うことができるようにしている。

【０１８５】このような内壁面に乱反射面を設ける構成は、この変形例のようにインクタンク有無検知部に用いてもよいし、本発明の実施形態で説明したキャリブレーション位置に用いてもよい。この場合、インクタンク有無検知部には、本発明の各実施形態に用いられているような凹面形状を採用して、受光量を大きくしておくことが望ましい。

【０１８６】また、インクタンクにインク有無検知部のほかに、インクタンク有無検知部を設ける場合には、上述したように、インク有無検知部とインクタンク有無検知部との間に光を拡散させる拡散部を設けることが望ましい。上述の実施形態では、インクタンク底面に設けられる光学プリズム１８０と凹曲面反射部１９０との間に光を乱反射させるための拡散部として粗面部２１０を設けたが本発明はこれによって限定されるものではなく、様々な変形例が考えられる。

【０１８７】図２４は拡散部の変形例を示す図である。

【０１８８】例えば、図２４（Ａ）に示すように、光学プリズム１８０と光反射面１９１との間に粗面部２１０の代わりに、受光素子１６での受光光量が減少するように凹形状部２１１を設けても良いし、図２４（Ｂ）に示すように、図２４（Ａ）に示した凹形状部２１１の表面をさらに粗度の荒い面２２１となるように加工し、光量削減をさらに確実にするようにしても良い。

〔液体収納容器の構造〕次に、本発明を適用可能なインクタンク（液体収納容器）の構造の変形例について説明する。

【0189】本発明の各実施形態では、いずれも負圧発生部材を収容するとともにインク供給口と大気連通部とを備える負圧発生部材収納室と、その負圧発生部材収納室と連通する連通部を備えると共に実質的な密閉空間を形成する液体収納室とを有する液体収納容器を用いて説明しているが、本発明はこのような容器のみに適用されるものではなく、実用上、インク有無検知部の近傍に直接液体を収納可能な液体貯溜部を有する容器であれば良い。

【０１９０】また、本発明の各実施形態では、容器は１種類のインクを収容するものであったが、例えば図２５に示すように複数種類の液体を収容可能なものであってもよい。

【0191】図25はインクタンクの変形例を示す図である。

【0192】図25において、(A)は複数のカラーインクを収容するインクタンクの底面部の構成を示す図であり、(B)はそのインクタンクの底面から得られる受光光量の変化を示す図である。この変形例では、インクタンクは図25(A)に示すように、タンク内部が3つのコンパートメントに分割され、夫々のコンパートメントに異なる色のインク(イエロ(Y)、マゼンタ

(M)、シアン(C))を收容するように構成されている。この場合、夫々のコンパートメントの底部に光学プリズム180a、180b、180cを設け、これら3つの光学プリズムの間には光を乱反射するように粗面部210a、210bを形成する。

【0193】このように構成されたインクタンク7をキャリッジ2に搭載して移動させると、受光素子16での受光光量の変化は、図25(B)に示すようになる。図25(B)から明らかなように、インクタンク7の底面の光学プリズムの間に光を乱反射するように粗面部210a、210bを形成することで、光学プリズムの間では受光光量は極小値を示すようになり、各光学プリズムでの受光光量が隣接する光学プリズムからの影響を受けにくくなっている。なお、図25(B)において、実線は全てのインクコンパートメントが空になった状態を示し、2点鎖線はMインクのみがある場合を示したものである。

【0194】なお、本発明の各実施形態では、いずれもインク有無検知部とインクタンク有無検知部とを有する構成となっていたが、インクタンクの有無の検知が必要ない場合には、インク有無検知部のみを備えていてもよい。

【0195】さらに、以上説明した実施形態や変形例ではいづれも、液体収納容器はインクを收容するインクタンクとして説明したが本発明はこれによって限定されるものではない。例えば、そこに收容される液体はインク以外の液体、例えば、記録媒体に記録された画像の耐水性を高めたり、及び/或は、その画像の画質を高めたりする処理液などでも良い。

【0196】従って、本発明の検知システムの原理に即して言えば、空気と液体との絶対屈折率が異なるものであれば、液体収納容器は收容される液体はインク、上述の処理液に限定されず、何でも良い。即ち、この条件を満たし容器内の收容物の有無によって受光量に大小の差のするものであれば、拡散部によりこの大小の差を大きくすることができるので、容器内部に收容される收容物は液体に限定されるものではない。例えば、ある融点以上で液化する固体インクなどであっても良い。この容器を搭載する液体吐出記録装置には、固体インクを容器から取り出し液化させる手段を設ければ良い。

【0197】〔シーケンス〕次に、本発明に従う感知システムに適用可能な制御処理の変形例について図26及び図27を参照して説明する。

【0198】図26はその変形例に従うインクタンク7と光学ユニット14との相対位置関係及びその相対位置関係と受光素子16の受光量との関係を示す図である。図26を図6と比較すると、その違いは、インクタンク有無検出に平面状の光反射面191を用いていること、粗面部210の形が矩形となっている点のみであり、他の部分は共通しているので、ここで他の構成要素につい

での説明は繰り返さない。

【0199】図27はその変形例に従うインク残量/インクタンク有無検出のための制御を示すフローチャートである。なお、その制御の基本的なフローは前述の第1実施形態で説明したものと同じであるが、キャリブレーションを行わず、直接インク有無検知部、インクタンク有無検知部の受光量の最大値と閾値とを比較している点が異なっている。

【0200】以下、図26及び図27を参照して、この変形例について簡単に説明する。

【0201】まず、ステップS100では、図26

(a)のb点で示す光反射面191の右端が光学ユニット14の真上にくるようにキャリッジ2を移動させ、ステップS110では、所定速度でキャリッジ2を矢印CR方向に移動させながら、発光素子15から赤外光を照射させ、その反射光をローパスフィルタ(LPF)31の出力として順次測定し、その値をA/D変換し、そのデジタル値から最大値を求め、その値を“A”としてDRAM1703に記憶する。

【0202】ステップS120では、キャリッジ2を矢印CR方向にさらに移動させ、図26(a)のa点で示す光学プリズム180の右端が光学ユニット14の真上にくるようにする。さらにステップS130では、所定速度でキャリッジ2を図3(a)に示す矢印CR方向に移動させながら、ステップS110と同様に発光素子15から照射された赤外光の反射光をローパスフィルタ(LPF)31の出力として順次測定し、その値をA/D変換したデジタル値から、最大値を求め、その値を“B”としてDRAM1703に記憶する。

【0203】次に処理はステップS140において、値“A”と所定の閾値“ α ”と比較する。ここで、 $A < \alpha$ であれば、処理はステップS160に進み、インクタンク7がキャリッジ2には搭載されていないと判断し処理を終了する。これに対して、 $A \geq \alpha$ であれば、インクタンク7(インクカートリッジ20)が装着されていると判断し、処理はステップS150に進む。

【0204】ステップS150では、値“B”ともう1つの所定の閾値“ β ”と比較する。ここで、 $B > \beta$ であれば、処理はステップS170に進み、インクタンク7にインク無いと判断し処理を終了する。これに対して、 $B \leq \beta$ であれば、処理はステップS180に進み、インクタンク7にはインクがあると判断して処理を終了する。

【0205】このように、本発明の実施形態及び上述の変形例で説明した処理手順によれば、所定範囲での最大値を検知しているので、たとえ、装置を構成する各部品の公差及びインクタンクと光学ユニットの位置合わせのバラツキ等により、その位置合わせが正確でなかったとしても、正確にインク残量及びタンク有無の検出を行なうことができる。

【0206】さらに、これらの処理によれば、所定の範囲での最大値を検知しているので、インク有無検知部、インクタンク有無検知部の構造としては、それぞれ、インクの有無により受光素子への受光量が異なるもの、インクの有無に関わらずセンサ受光部への受光量がほぼ一定でインクタンクがない場合と比べて異なるものであればよい。また、必ずしもインク有無検知部とインクタンク有無検知部との間に拡散部を設ける必要はないという利点がある。

【0207】逆に、本発明の各実施形態の構成では、すでに説明したように、収容されるインクの種類に係らず、インク有無検知部でインクなしと判断される場合の受光素子における受光量が、インクタンク有無検知部でインクタンクありと判断される場合の受光素子における受光量より大きな値をとる構成となっている。インクタンク有無検知部においてインクタンク有と判断される場合の受光素子の受光量は、収容されるインクの種類によらずほぼ一定であるので、上述の実施形態及び変形例以外の処理によってインク有無及びインクタンクの有無を検知することが可能である。

【0208】例えば、キャリッジを走査させるとともに光学ユニットを駆動させ、インク有無検出部及びインクタンク有無検出部の両方での最大値のみを検出し、この最大値 X が上述の閾値(β)より大きければ($X \geq \beta$)、タンクはあるがインクなし、 $\beta > X > \alpha$ であれば、タンクありでインクあり、 $\alpha \geq X$ であればタンクなし、と判断させてもよい。この処理では、インク有無検知部及びインクタンク有無検知部における検知結果をまとめて一つの範囲として扱っているので、キャリッジの位置調整が簡単であるのみならず、最大値を保持するメモリは一つですむという利点がある。

【0209】このように、本発明に従う液体収納容器によれば、容器内に液体が存在しない時のインク有無検出部の反射光量よりインクタンク有無検出部の反射光量が少ないことにより、インク有無及びインクタンク有無の検知システムにおける検知処理の自由度を高められる構成となっている。なお、このような場合でも、インク有無検知部とインクタンク有無検知部との間に拡散部を設ける方が、インクタンク有無の検出のために用いる信号とインク有無の検出のために用いる信号とを確実に分離することができるので、より正確な検出を行うことができるので望ましい。

【0210】従って、拡散部を備えたインクタンクに本発明の各実施形態において説明した処理に従ってインク有無及びインクタンクの有無を検知するなら、検知の信頼性をより一層高めることができる。

【0211】なお、本発明の各実施形態で説明したように、負圧発生部材を収容するとともにインク供給口と大気連通部とを備える負圧発生部材収納室と、その負圧発生部材収納室と連通する連通部を備えると共に実質的な

密閉空間を形成する液体収納室とを有する容器においては、上述の「インクなし」とは、液体収納室のインクなしを意味しており、この時点では、まだ負圧発生部材収納室には使用可能なインクが存在している。

【0212】そこで、上述した各処理に従って、「インクなし」を判断した後、インクを吐出させることになるドット数を記録データに基づいてカウントし、そのカウント値が負圧発生部材中のインク量に相当するカウント数以下となった時点で負圧発生部材収納室のインクがなくなったことをディスプレイなどに表示することで、インクの再充填や容器の交換を利用者に促すことができる。このようにして、液体収納容器内に収納されたインクを有効に利用することができる。また、このような表示は、図1に示すような記録装置本体に設けられた表示部1710に行なってもよく、あるいは印刷の指令を出しているコンピュータなどの画面上で行うようにしてもよい。

＜液体吐出記録装置＞上述の実施形態において説明した液体吐出記録装置は、高密度かつ高速な記録動作が可能であることから、情報処理システムの出力手段、例えば、複写機、ファクシミリ、電子タイプライタ、ワードプロセッサ、ワークステーションなどの出力端末としてのプリンタ、あるいはパーソナルコンピュータ、光ディスク装置、ビデオ装置などに具備されるハンディまたはポータブルプリンタとして利用できる。この場合、液体吐出記録装置はこれら装置固有の機能、使用形態などに対応した形態をとる。

【0213】従って、本発明に従う液体収納容器の適用範囲は単に記録装置に留まるにのみならず、ファクシミリ装置や複写機など様々な機器に及ぶことは言うまでもない。

【0214】

【発明の効果】以上説明したように本発明の検知システム、液体吐出記録装置及び液体収納容器によれば、受光素子側に到達するノイズを低減して液体収納容器の有無や、その中の液体の有無についての検出精度を高めることのできるという効果がある。

【0215】また本発明の液体収納容器や液体吐出記録装置によれば、液体収納容器の有無検知とその容器内の液体のレベル検知（または液体の有無検知）を一つのセンサで行う場合に、確実に両者を区別することができるという効果がある。さらにこれは、多少 S/N 比が悪い場合でも確実に液体収納容器の有無検知とその容器内の液体のレベル検知を行うことができる。

【0216】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の代表的な実施形態であるインクジェット方式に従って記録を行う記録ヘッドを備えた記録装置の概略構成を示す斜視図である。

【図2】記録装置の制御回路の構成を示すブロック図で

ある。

【図 3】インクタンク 7 と記録ヘッド 1 を備えたヘッドホルダ 2 0 0 の外観斜視図である。

【図 4】インクタンク 7 の内部構造を示す側断面図である。

【図 5】第 1 実施形態に従うインクタンク 7 の構造を示す図である。

【図 6】インクタンク 7 と光学ユニット 1 4 との相対位置関係及びその相対位置関係と受光素子 1 6 の受光量との関係を示す図である。

【図 7】インク残量／インクタンク有無検出部 2 5 の詳細な構成を示すブロック図である。

【図 8】インク残量とインクタンク有無検出制御を示すフローチャートである。

【図 9】インクタンク 7 の底面に設けられた光学プリズム 1 8 0 の構造を示す図である。

【図 1 0 A】インクタンク 7 の底部の反射面の様子を示す図である。

【図 1 0 B】インクタンク 7 の底部の反射面の様子を示す図である。

【図 1 0 C】インクタンク 7 の底部の反射面の様子を示す図である。

【図 1 1】インクタンク 7 の底部の反射面の様子を示す図である。

【図 1 2】第 2 実施形態に従うインクタンク 7 の構造を示す図である。

【図 1 3】様々な方向から眺めた第 2 実施形態に従う凹曲面反射部 1 9 0 の形を示す図である。

【図 1 4】インクタンクの底部に設けられたプリズム 1 8 0 の凹状多面部 2 0 0 を説明するための断面図である。

【図 1 5】インクタンクの底部に設けられたプリズム 1 8 0 の凹状多面部 2 0 0 を説明するための断面図である。

【図 1 6】インクタンクの底部に設けられた光学プリズムの拡散部の第 1、2 変形例を示す図である。

【図 1 7】インクタンクの底部に設けられた光学プリズムの拡散部の第 3 変形例を示す図である。

【図 1 8】インクタンク 7 の底部に設けられた光学プリズムの変形例を示す図である。

【図 1 9】光学ユニットの発光素子 1 5 からの光がインクタンク底面の光学プリズムで反射され光学ユニットの受光素子 1 6 に戻る様子を示す図である。

【図 2 0】第 1 実施形態に従う光学プリズムの第 1 変形例を示す図である。

【図 2 1】第 1 実施形態に従う光学プリズムの第 2 変形例を示す図である。

【図 2 2】インクタンク有無検知部の構造の変形例を示す図である。

【図 2 3】従来のインクタンク有無検知部の構造を示す図である。

【図 2 4】拡散部の変形例を示す図である。

【図 2 5】インクタンクの変形例である複数のカラーインクを収容するインクタンクの底面部の構成を示す図とその変形例のインクタンクの底面から得られる受光光量の変化を示す図である。

【図 2 6】インクタンク 7 と光学ユニット 1 4 との相対位置関係及びその相対位置関係と受光素子 1 6 の受光量との関係を示す図である。

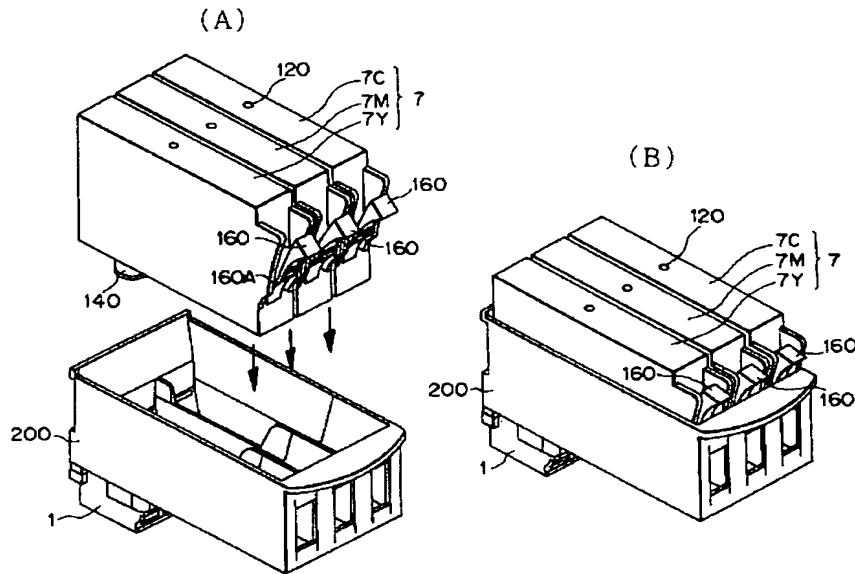
【図 2 7】インク残量／インクタンク有無検出のための制御の変形例を示すフローチャートである。

【図 2 8】図 9 に示したインクタンクから得られる受光光量の変化を示す図である。

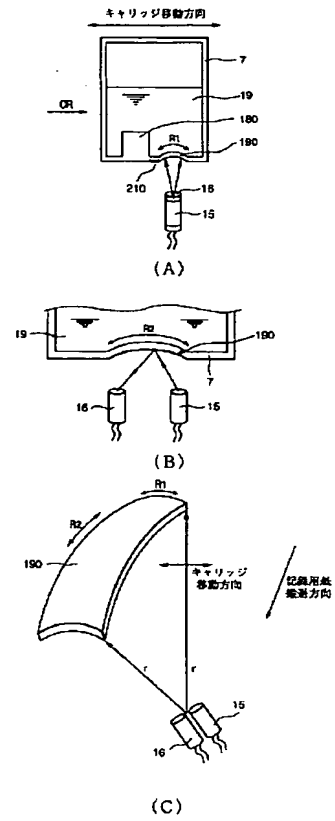
【符号の説明】

- | | |
|-----|----------------|
| 1 | 記録ヘッド |
| 2 | キャリッジ |
| 3 | ガイド軸 |
| 4 | キャリッジモータ |
| 5 | タイミングベルト |
| 6 | 係合爪 |
| 7 | インクタンク |
| 8 | プラテン |
| 9 | フィードモータ |
| 10 | 回復機器 |
| 11 | キャップ |
| 12 | ワイパー |
| 13 | ASF |
| 14 | 光学ユニット |
| 15 | 発光素子 |
| 16 | 受光素子 |
| 17 | シャージ |
| 20 | インクカートリッジ |
| 30 | LED駆動回路 |
| 31 | ローパスフィルタ (LPF) |
| 32 | コントローラ |
| 180 | 光学プリズム |
| 190 | 凹曲面反射部 |
| 191 | 光反射面 |
| 200 | 凹状多面体 |
| 210 | 粗面部 |

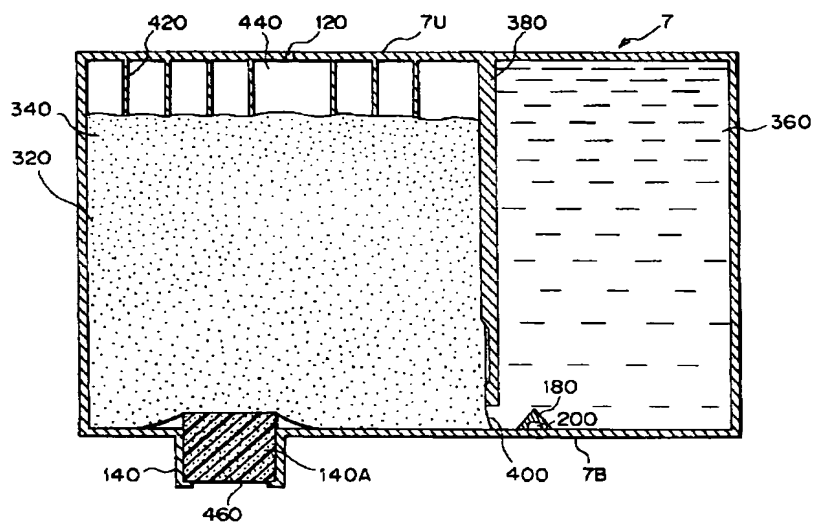
【図 3】



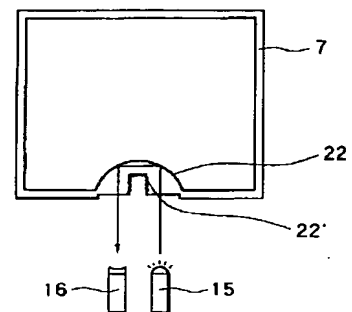
【図 13】



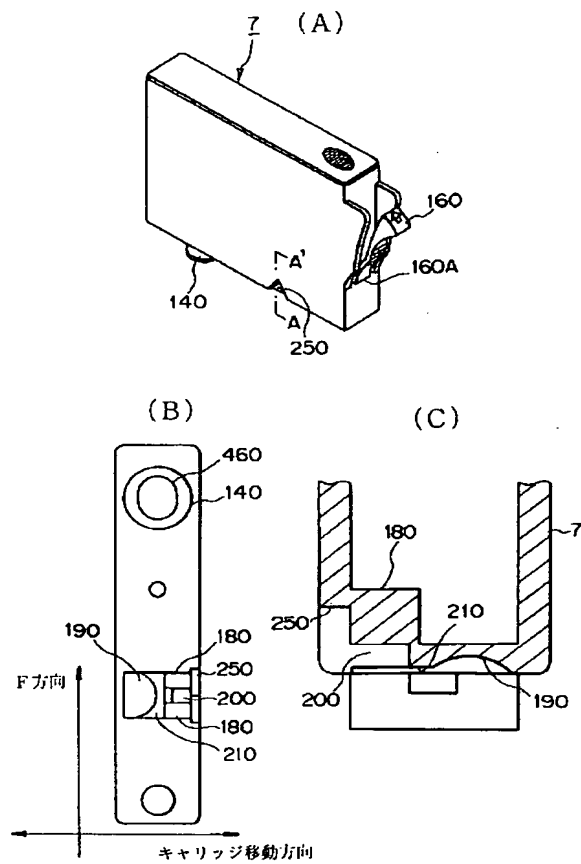
【図 4】



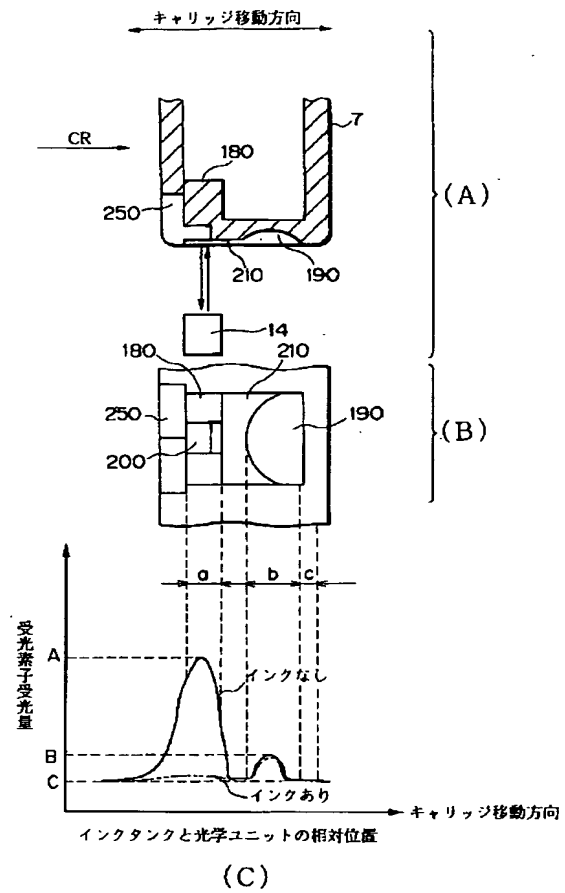
【図 18】



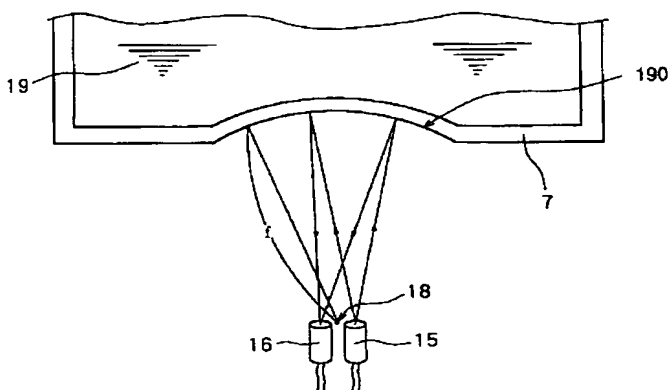
【図5】



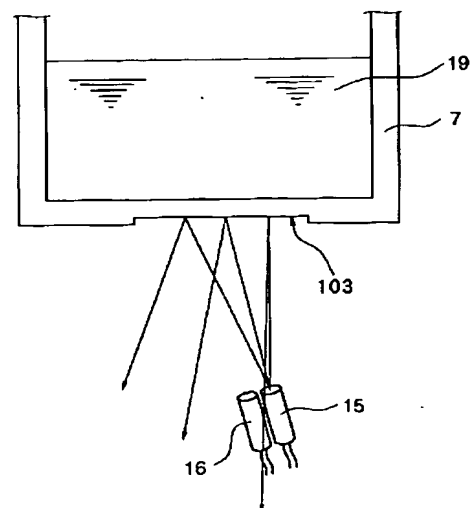
【図6】

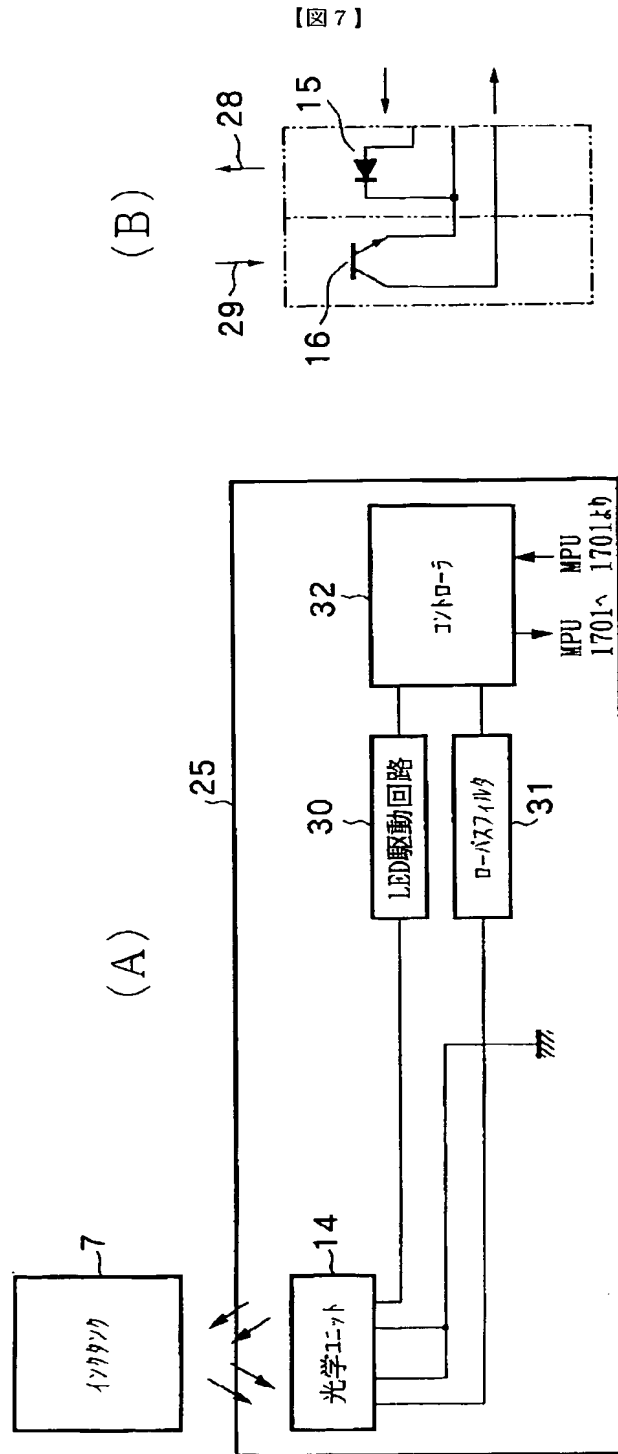


【図10A】

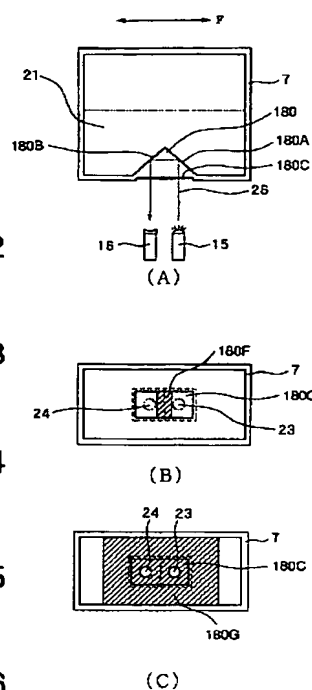


【図10C】

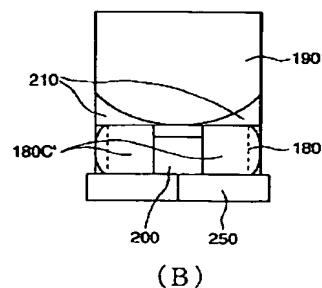
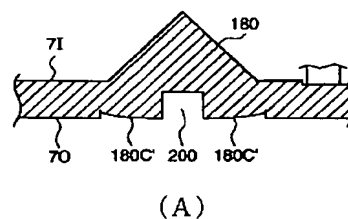




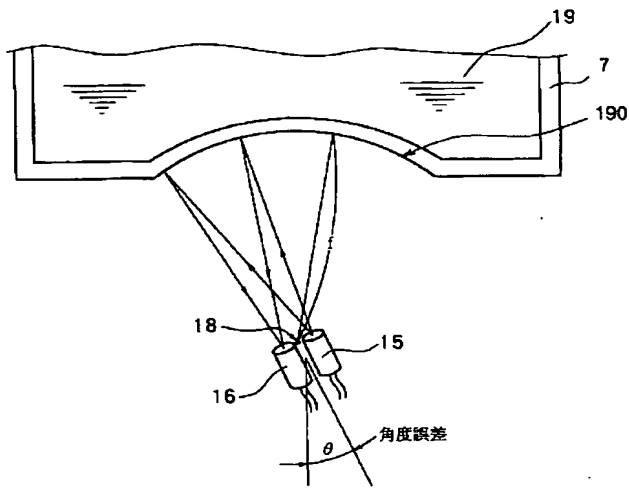
【图 16】



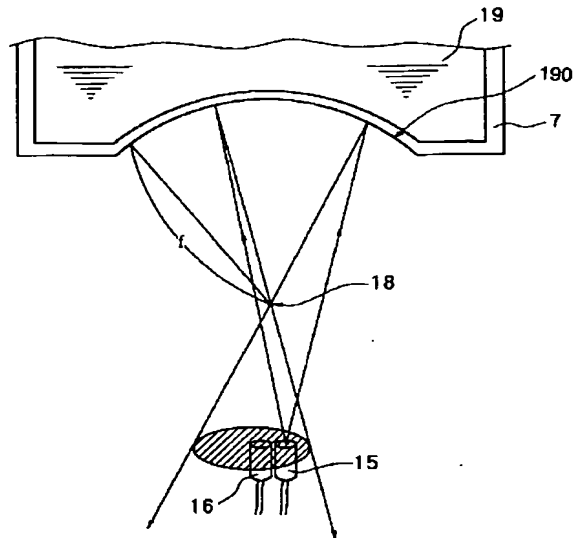
【図 20】



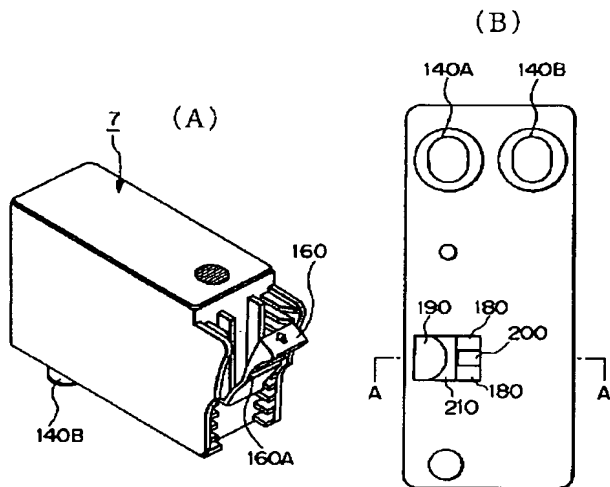
【図10B】



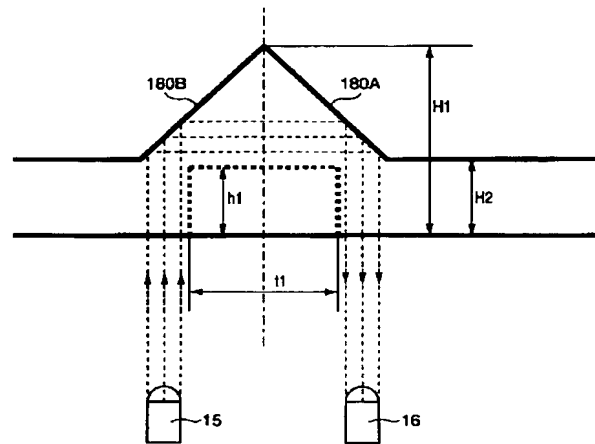
【図11】



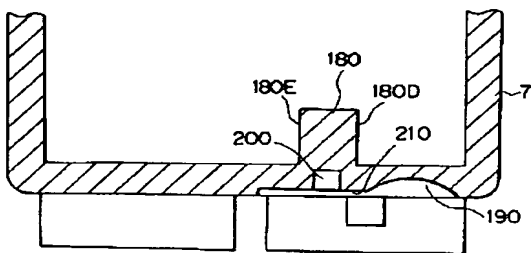
【図12】



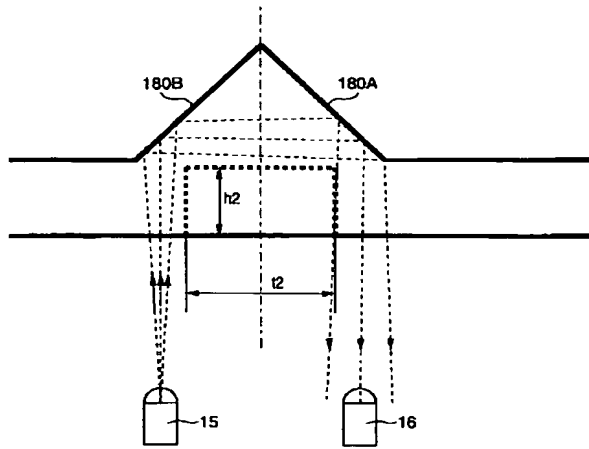
【図14】



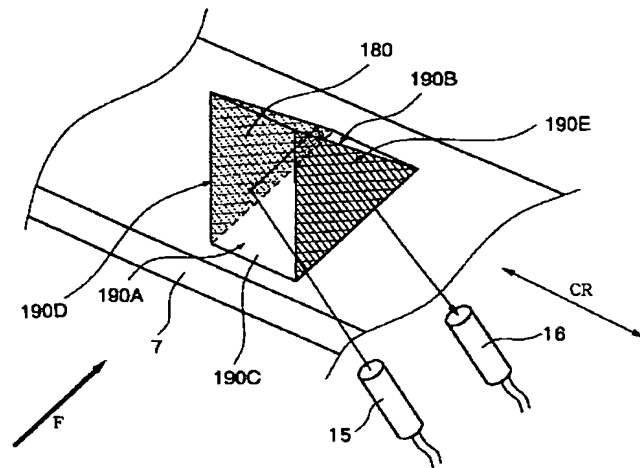
(C)



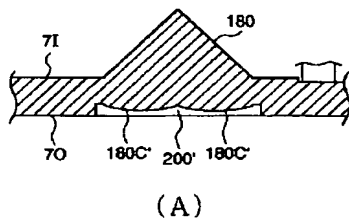
【図15】



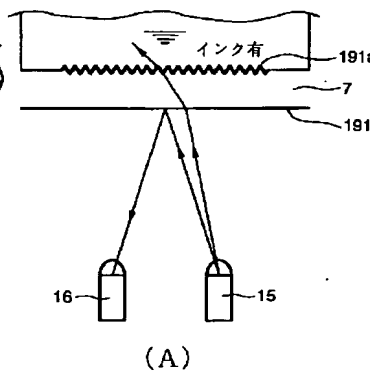
【図19】



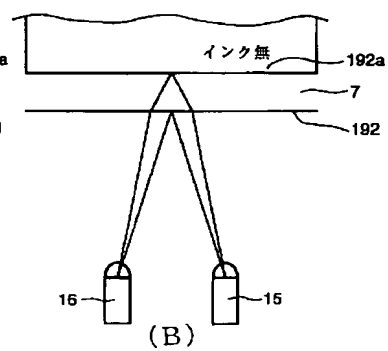
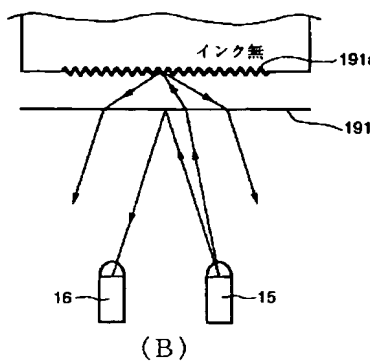
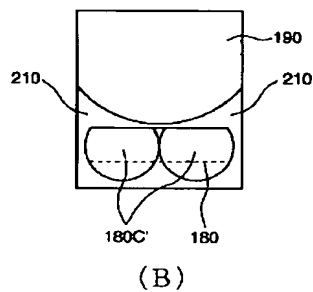
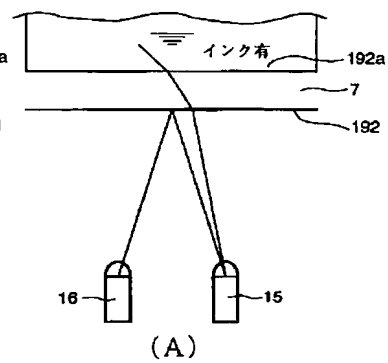
【図21】



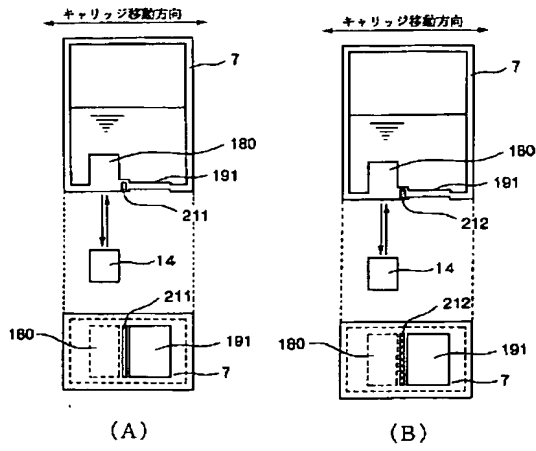
【図22】



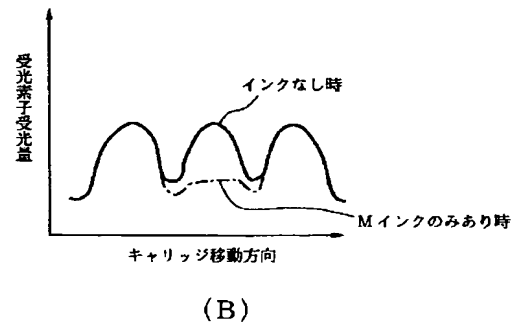
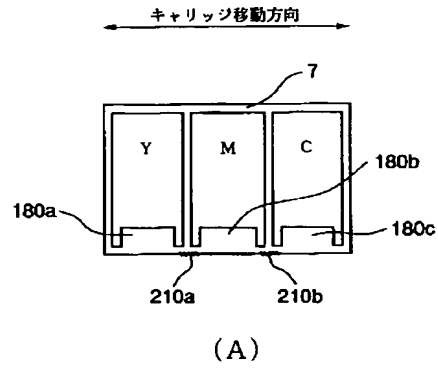
【図23】



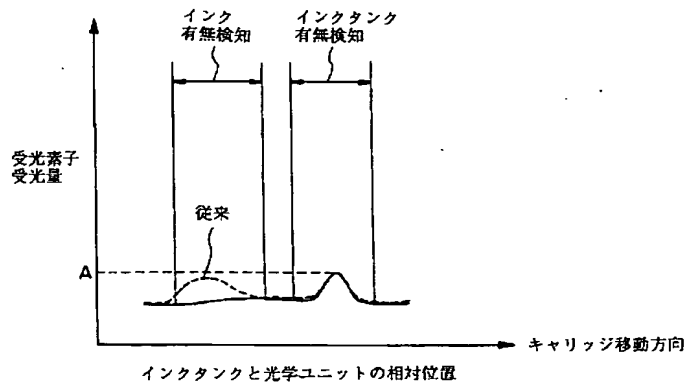
【図24】



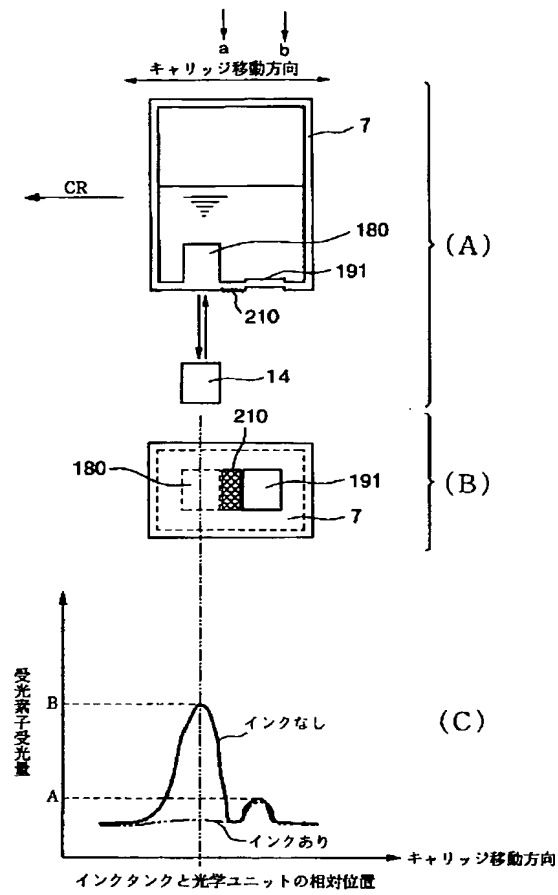
【図25】



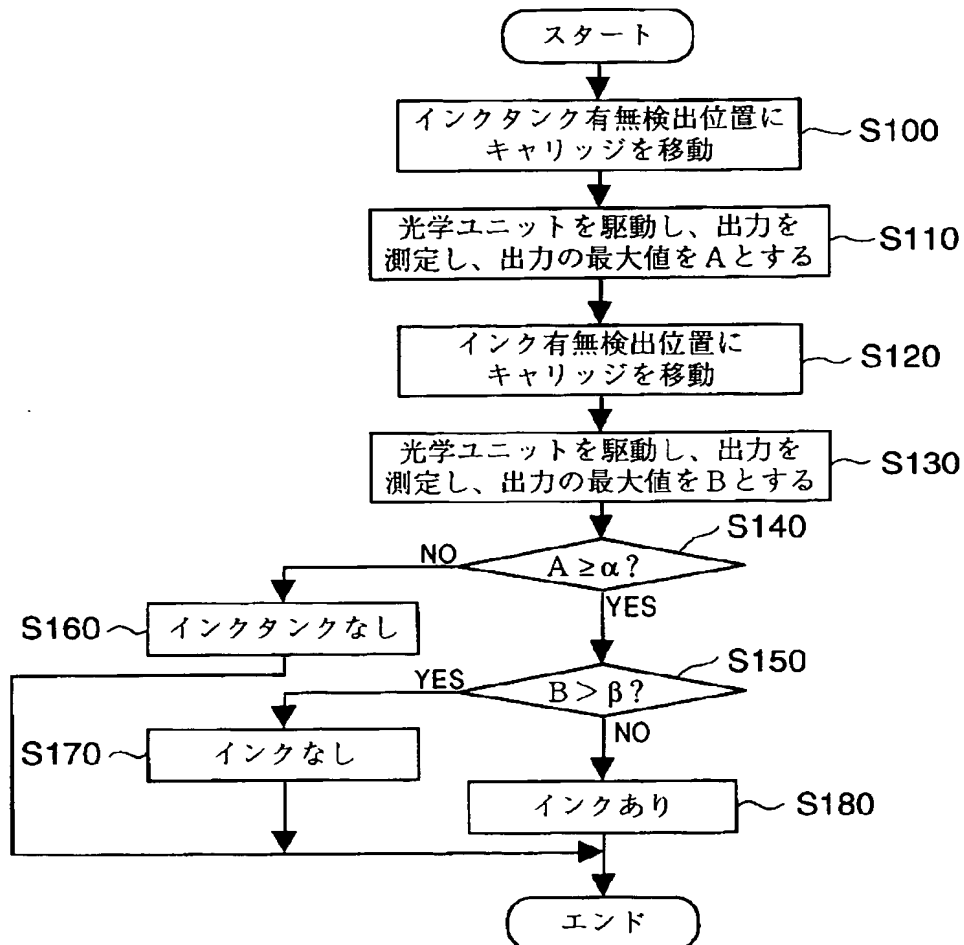
【図28】



【図 26】



【図27】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 特願平9-35095
 (32)優先日 平9(1997)2月19日
 (33)優先権主張国 日本(JP)
 (31)優先権主張番号 特願平9-35096
 (32)優先日 平9(1997)2月19日
 (33)優先権主張国 日本(JP)

(31)優先権主張番号 特願平9-78425
 (32)優先日 平9(1997)3月28日
 (33)優先権主張国 日本(JP)
 (72)発明者 佐藤 理
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内
 (72)発明者 宇田川 健太
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.